Monatsberichte

der

Königlichen

Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Aus dem Jahre 1860.

Mit 7 Tafeln.

Berlin.

Gedruckt in der Buchdruckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften.

1861.

In Commission in Ferd. Dümmler's Verlags-Buchhandlung.

AS182
.B35

19. Sept. '05 4p

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Januar 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

9. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Pertz las über die neue Ausgabe der Geschichtsschreiber der schwäbischen Kaiserzeit in den Monumentis Germaniae und zunächst die mittel- und norddeutschen Annalen.

Hr. Bekker gab grammatisch kritische bemerkungen zum Homer.

1.

Das verbum ῥαίω, das einfach und mit ἀπό oder διά zusammengesetzt gegen zwanzig mal vorkömt, hält seinen diphthong geschlossen wie die übrigen verba auf αίω (γαίω δαίω καίω κλαίω λιλαίομαι μαίομαι ναίω παίω πταίω ψαίω), auch wo der vers die auflösung vertrüge (z. b.

ε 221 εἰ δ' αὖ τις ῥαίῃσι und

ι 459 Θεινομένου ῥαίοιτο),

und verdoppelt das ρ wenn ein vocal davor tritt, wie

ζ 326 ὅτε μ' ἔρραιε κλυτὸς εἰνοσίγαιος,

α 404 κτήματ' ἀπορραίσει,

α 251 τάχα δή με διαρραίσουσι.

ebenso bleibt der diphthong in den abgeleiteten substantiven,

Σ 477 *ξαιστῆρα κρατερήν* [1]) und
ρ 300 *ἐνίπλειος κυνοραιστέων* [2]):
vgl. *ξαιστήρια φάρμακα* Apollon. Rhod. 3 789 und 802. daher befremdet *Θυμοραϊστής*, was sich an fünf stellen festgesetzt,
ἀμφὶ δέ οἱ Θάνατος χύτο Θυμοραϊστής N 544 Π 414 und 530,
δηΐων ὕπο Θυμοραϊστέων Π 591 und Σ 220,
und man wird geneigt mit Glaukos (zu Π 414) *Θυμορραίστης* und *Θυμορραιστέων* zu schreiben. der grammatiker wird übrigens nur dies eine mal genant, und erinnert an den ebenfalls nur ein mal genanten Glaukon von Tarsos (zu A 1 p. 1a 23).

nach *Θυμορραίστης* hat Tryphiodorus 361 folgerecht *βιορραίστης* gebildet, *βιορραίσταο μύωπος*.

2.

Dafs *Αἴας Θόας Κάλχας* im vocativ *Αἶαν Θόαν Κάλχαν* laute, *Λαοδάμας* aber und *Πουλυδάμας Λαοδάμα* und *Πουλυδάμα*, ist eine unwahrscheinliche annahme, und ergiebt sich als eine irrige, wenn man erwägt dafs *Πουλυδάμα* von den vier malen, die es vorkömt, dreimal (M 231 N 751 Σ 285) vor *σύ* steht, also das der analogie nach ursprüngliche aber vor *σ* nicht statthafte *ν* [3]) assimiliren muste (ΠΟΥΛΥΔΑΜΑCCΥ wie *παστυδίη* und in prosa *πάστοφος*), einmal aber (Ξ 470) vor *καί*, wo also ΠΟΥΛΥΔΑΜΑΓΚΑΙ entstand. [4]) auf demselben wege wurde *Λαόδαμαν μάλα* (Υ 141) zu ΛΑΟΔΑΜΑΜΜΑΛΑ. *Κάλχαν* dagegen (A 86) steht am ende des verses, *Θόαν* N 222 vor *οὔ*, N 228 vor *καί*, und *Αἶαν* viermal vor einem vocal (*Αἶαν ἁμαρτοσπές* N 824, *Αἶαν ἐπεὶ* H 288 N 68, *Αἶαν Ἰδομενεῦ τε* Ψ 493), viermal vor *δ* (*Αἶαν δεῦρο* P 120, *Αἶαν διογενές* H 234 I 644 Λ 465), einmal vor *ν* (*Αἶαν νεῖκος* Ψ 483), einmal vor *π* (*Αἶαν παῖ* λ 552) und einmal endlich vor *σ* (*Αἶαν σφῶι* M 366). hier hätte, wie man Ξ 202 ΟΙΜΕCΦΟΙCΙ schrieb und sprach, obgleich man *οἵ μ' ἐν σφοῖσι* meinte und verstand, auch ΑΙΑCΦΩΙ geschrieben werden können: aber man schrieb das

[1]) so Aristarch, vielleicht blos wegen der synonymie mit *σφῦρα*. ohne zweifel analoger Zenodotus *κρατερόν*.

[2]) *κυνοραϊστάς* Aristotel. Rhetor. 2 20 p. 1393b 26 ist zu berichtigen nach Hist. Anim. 531 p. 557a 18.

[3]) so wenig statthaft im Griechischen wie im Italiänischen: vgl. *acceso costanza diffesa inteso mese preso spese sposo, Ateniese Veronese Trastevere.*

[4]) wir ersparen so die zusammenstellung mit *Ἄτλα*, wozu Hermann greift (Aeschyl. Prom. 428).

elfte mal wie man zehn mal geschrieben hatte, um so eher als Aristarch die assimilation nicht liebte: s. zu K 32 und 176, N 225. und dabei werden auch wir bleiben müssen, so lange wir ἐν στήλῃ schreiben und nicht mit den inschriften ЄCTHΛH oder ЄICTHΛHI, ἔν Σιδῶνι und nicht ЄCCIΔΩNI. wir begnügen uns fürs erste, was recht ist, anzudeuten mit ἄμ und dem vielgestalten κατά (κάγ κάδ κάκ κάμ κάπ κάρ).

ein ν vor σ ausgefallen ist auch in ἀάσχετος : ἀάνσχετος = μὴ ἀνεκτός, mit nothwendigem hiatus, weil ἀν-άσχετος nicht zu unterscheiden gewesen wäre von ἀνά-σχετος. auch δυσά-σχετος bei Apollonius von Rhodus (2 272) ist nur als δυσάνσχετος verständlich. die einbildung dafs ἀάσχετος so viel sei wie ἄσχε-τος, mit verdoppeltem aber einfach bedeutendem α privativum, hat den späten Q. Smyrnäus zu den misformen ἀάπλετος und ἀάσπετος verleitet. um nichts besser sind, wenn auch älter, ἀνάεδνος und ἀνάελπτος.

sind übrigens ν und σ unverträglich, so kan auch auf ν nicht σύν folgen, sondern nur ξύν, ἐς μισγάγκειαν ξυμβάλλετον, ἐξ ὀχέων ξὺν τεύχεσιν, νέον ξυνορινόμεναι.

3.

Heyne vermuthet einmal πέπλα für πέπλοι. das ist unerhört bei Homer, gewöhnlich bei Nonnus, z. b. Dionys. 3 197, 4 110, 5 239, 14 164, 18 214 355, 45 86 113 126, 46 83 109. derselbe hat andere metaplasmen: ἄγγελα 34 326 βόστρυχα 6 211, 10 40, 16 15 40, 17 187, 18 144, 19 201, 25 172, 31 3, 46 7 141, 47 495 δάκτυλα 4 278, 6 61, 7 257, 9 196 197 199, 17 369, 19 217, 22 304, 48 128 157 δεσμά 4 234, 21 18, 45 234, 48 703 δίφρα 11 121, 17 273, 20 298, 27 238, 28 9 θεσμά 13 250, 46 54, 48 229 θύρσα 14 353, 16 140, 17 296, 19 30,20 274, 23 14, 24 158, 30 289, 38 57 κόρυμβα 22 105, 23 295 κύκλα 4 204 279, 6 170 181, 10 180, 16 163 170, 18 333,19 169, 25 305 462, 33 190, 37 412, 46 280 μυχά 34 252 ταρσά 10 148 und 158, 11 234, 19 264, 20 103 117 263. so viele, weil sie seinem hauptsächlich dactylischen hexameter förderlich sind. am ende des verses zieht er den volleren ton der masculina vor: δεσμούς 21 152, θύρσους 17 275, 20 68 223 291, 47 478, πέπλους 19 73, ταρσοί 47 731.

12. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dirksen las über Römisch-rechtliche Mittheilungen in des Tacitus Geschichtsbüchern.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 49, no. 16—23. Paris 1859. 4.

Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXII, Part 3. 4. London 1859. 4.

Journal of the Linnean Society, no. 7—15. Botany, Supplement 1. 2. London 1858—1859. 8.

Journal of the Royal Geographical Society. Vol. 28. London 1858. 8.

Silliman's Journal, no. 84. New Haven 1859. 8.

Nouveaux Mémoires de la société impériale des naturalistes de Moscou. Tome 11. Moscou 1859. 4.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. no. 3. Moscou 1859. 8.

Atti del R. Istituto lombardo di scienze. Vol. I, fasc. 15. 16. Milano 1859. 8.

Atti dell' Istituto veneto. Tomo V, Disp. 1. Venezia 1859. 8.

Ephemeris archaeologica. no. 51. Athen 1859. 4. Mit Rescript vom 5. Jan. 1860.

Mnemosyne. Vol. IX, Pars 1. Lugd. Bat. 1860. 8.

Kasansche Gelehrte Abhandlungen. Jahrgang 1859. 8.

Beobachtungen der Sternwarte in Dorpat. Band 9. 10. 11. 15, 1. Dorpat 1841—45. 1859. 4.

Revue archéologique. 16me année, Livr. 11. Paris 1859. 8.

Annales de chimie et de physique. Novembre. Paris 1859. 8.

Neues Jahrbuch der Pharmacie. Jahrgang 1859. Heidelberg 1859. 8.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Band II, Heft 1. Freiburg im Br. 1859. 8.

Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. VII. Band, Heft 4. Berlin 1859. 4.

Preisschriften der Jablonowski'schen Gesellschaft. (no. 7.: Wiskemann, *Die antike Landwirthschaft und das v. Thünensche Gesetz.*) Leipzig 1859. 4.

Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. 6. Jahrgang. Berlin 1859. 4.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau. Heft 13. Wiesbaden 1859. 8.

Robinson, *Places of 5345 stars observed from 1828—1854, at the Armagh Observatory.* Dublin 1859. 8.

Kutorga, *Essai historique sur les Trapézites.* Paris 1859. 8.

Janischewski, *Sphärische Trigonometrie.* Kasan 1859. 8.

Parrat, *Les 36,000 ans de Manéthon.* Porrentruy 1855. 8.

(Herpain) *Projet de langue physiologique.* Bruxelles 1860. 8.

——— *Révélation véritable.* Bruxelles 1857. 8.

Karte des Oberschlesischen Steinkohlengebirges. (19 Blätter.) Mit Rescript des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, von der Heydt, vom 30. Dec. 1859.

Hr. Lepsius hielt hierauf einen Vortrag aus Mittheilungen des Missionars Hrn. Jäschke über das Tibetanische Lautsystem. (Derselbe folgt im Februarheft.)

Es wurde ein Schreiben der Königl. Akademie der Geschichte in Madrid vom 10. Decbr. 1859 über den Empfang der philosoph.-historischen Abhandlungen von 1856 und 1857 und der Monatsberichte von 1857 und 1858, so wie ein gleiches der Linnean Society in London vom 20. Juni 1859 über den Empfang der Abhandlungen von 1857 und der Monatsberichte von 1858 vorgelegt.

---

19. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Riefs las über die Prüfungsmittel des Stromes der leydener Batterie.

Im elektrischen Strome unterscheidet man die Elektricitätsmenge, Dichtigkeit, Entladungsdauer, Art der Entladung und Richtung des Stromes. Der Strom der leydener Batterie, vorzugsweise Entladungsstrom genannt, hat vor andern elektrischen Strömen voraus, dafs zwei dieser Factoren des Stromes einer, von seinen Wirkungen unabhängigen, numerischen Bestimmung fähig sind. Die Elektricitätsmenge wird durch die Anzahl gleichwerthiger Erregungsakte gemessen, welche die Batterie, die Dich-

tigkeit durch die Anzahl, welche die Flächeneinheit derselben in den elektrischen Zustand versetzt hat. Die Entladung der Batterie geschieht durch ihre Verbindung mit dem Schliefsungsbogen, in welchem der Entladungsstrom durch vielfache Wirkungen merklich wird. Aber die Stärke dieser Wirkungen ist im Allgemeinen nicht gegeben durch die Kenntnifs der Elektricitätsmenge und Dichtigkeit der Batterie, man mufs noch die Dauer und Art der Entladung, in einigen Fällen auch die Richtung des Stromes kennen. Zeit und Art der Entladung sind, bei constanter Elektricitätsmenge und Dichtigkeit, veränderlich mit der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens; sie werden indirekt bestimmt durch Beobachtung der Wirkungen des Stromes.

Die hauptsächlichsten Prüfungsmittel des Entladungsstromes bezwecken die Kenntnifs dieser unbekannten Factoren des Stromes und dürfen nur solchen Wirkungen entnommen sein, welche von der Zeit und Art der Entladung abhangen. Wie selbstverständlich diese Bedingung bei der Wahl solcher Prüfungsmittel auch ist, so ist doch dagegen gefehlt worden, und wir begegnen den wunderlichsten Vorstellungen über die Eigenschaften des Stromes, die nur durch Fehler dieser Art erklärlich sind.[1]) Sind Elektricitätsmenge, Dichtigkeit, Dauer und Art der Entladung bekannt geworden, so herrscht über die Wirksamkeit des untersuchten Stromes kein Zweifel, wir können angeben, dafs er eine Magnetnadel ablenken, einen Drath erwärmen, eine Erschütterung verursachen u. s. w. in höherem oder geringerem Grade werde, als ein anderer bekannter Strom. Die verschiedene Abhängigkeit jeder einzelnen Wirkung des Stromes von seinen Factoren läfst aber die Bezeichnung eines stärkeren,

[1]) Eines der neuesten Beispiele davon gibt folgende Stelle: „Ein Leitungswiderstand, wie er bei Apparaten vorkommt, welche auf Berührungselektricität gegründet sind, ist (bei der leydener Flasche) nicht vorhanden und jeder Schliefsungsbogen, wenn er nur Leiter der Elektricität und gehörig isolirt ist, wird im Stande sein, die Entladung zu vermitteln." (Hr. v. Ebner in Sitzungsbericht. d. Wiener Akad. 1856 Bd. 21. S. 93.) Diese Vorstellung kann nur dadurch entstanden sein, dafs der Verf. seit lange vorliegende Erfahrungen nicht gekannt, und sich eines Prüfungsmittels des Stromes bedient hat, das vom Leitungswiderstande der leydener Flasche unabhängig ist.

schwächeren, unveränderten Stromes so lange ohne bestimmten Sinn, als nicht die Wirkung angegeben wird, die der Strom äufsern soll. Zur Vermeidung der Weitläufigkeit des Ausdruckes ist man übereingekommen, bei den elektr. Strömen eine bestimmte Wirkung stillschweigend vorauszusetzen. Welche Wirkung vorzugsweise dem Strome zugeschrieben wird, ist an sich völlig gleichgültig, wenn nur die Wirkung von allen Factoren des Stromes abhängig und die Abhängigkeit bekannt ist.

Diese Bedingungen haben genöthigt, bei den verschiedenen Strömen verschiedene Wirkungen vorauszusetzen. Bei dem voltaischen Strome ist diese vorausgesetzte Wirkung die Ablenkung einer dem Schliefsdrathe nahestehenden Magnetnadel, bei dem Strome der leydener Batterie die Erwärmung eines zum Schliefsungsbogen gehörigen unveränderlichen Drathstückes. Die Bezeichnung eines stärkeren, schwächeren, gleichen voltaischen Stromes (oder Entladungsstromes) hat damit die bestimmte Bedeutung erhalten, dafs eine bestimmte Zusammenstellung der einzelnen Factoren des Stromes, welcher die magnetische Ablenkung (oder Erwärmung) proportional ist, einen gröfseren, kleineren, gleichen Werth gebe. Nur mufs man dieser Bedeutung eingedenk sein, und nicht auf den Strom Eigenschaften übertragen wollen, die nur seiner Wirkung zugehören.

Gleiche Entladungsströme an und für sich betrachtet, denn von stärkeren und schwächeren kann nicht, nach der obigen Bemerkung, die Rede sein, verlangen eine gleiche Elektricitätsmenge, die mit gleicher Dichtigkeit in derselben Zeit und in derselben Art entladen wird. Die durch Wärmeuntersuchung gewonnene Formel, die das Maafs des Stromes abgibt, enthält die Elektricitätsmenge, die Dichtigkeit und die Entladungsdauer, insofern sie von der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens abhängt, und es wird vorausgesetzt, dafs die Art der Entladung sich nicht ändere. Die Änderung der Entladungsart, wenn sie nicht durch äufsere Merkmale gegeben wird, kann indirekt durch jene Formel angezeigt werden, durch die Abweichung der beobachteten Werthe des Stromes von den berechneten. Diese Abweichung, bei geringer Änderung der Entladungsart nur durch quantitative Unterschiede gegeben, kann so grofs werden, dafs die Beobachtung eine Abnahme des Stromes zeigt, wo die Formel eine Zu-

nahme fordert, und umgekehrt. Ich habe in einer länger fortgesetzten Untersuchung gezeigt, welch geringe, bisher gänzlich übersehene Umstände die Änderung der Entladungsart veranlassen, und welche Fehlschlüsse die Nichtbeachtung dieser Änderung herbeiführen würde, und will eins der vielen Beispiele herausgreifen, das am einfachsten und anschaulichsten diese Fehler aufzeigt. Es wurde eine Batterie entladen durch einen Metalldrath, der an einer Stelle durch Kochsalzlösung unterbrochen war; die Batterie wurde in aufeinander folgenden Versuchen immer stärker geladen, so dafs bei jeder folgenden Entladung ihre Elektricitätsmenge und Dichtigkeit gröfser war, als bei der vorangehenden. Die Erwärmung einer Stelle des Schliefsungsdraths, bei jeder Entladung beobachtet, stieg mit der Verstärkung der Ladung, wie es die Formel verlangt; aber nur bis zur Elektricitätsmenge 16. Bei der nächsten Verstärkung sank die Erwärmung auf ein Drittel ihres Werthes und stieg wiederum in den folgenden Versuchen. So kam es, dafs die Erwärmung fast dieselbe war, die Batterie mochte mit der Elektricitätsmenge 10 oder 18, mit 12 oder 22 geladen worden sein. Bei Nichtbeachtung des Ganges der Erwärmung und der darin angezeigten Änderung der Entladungsart, würde man also nach der Beobachtung die Elektricitätsmenge bei zwei Strömen für gleich erklärt haben, bei welchen sie sehr verschieden war. In complicirteren Versuchen ist der Unterschied der Erwärmung je nach der verschiedenen Entladungsart des Stromes noch viel gröfser, und er findet sich auch bei andern Wirkungen des Stromes, namentlich bei der Ablenkung einer Magnetnadel und der chemischen Zersetzung. Dies ist besonders wichtig in Rücksicht auf die öfter versuchte Vergleichung der Elektricitätsmenge im Strome der voltaischen und der leydener Batterie, eine Vergleichung, die nur als hypothetisch gelten kann, da sie stillschweigend voraussetzt, dafs im voltaischen Strome die Entladungsart genau dieselbe sei, wie im Strome der leydener Batterie, der durch feuchte Leiter verzögert worden ist.

Bei den meisten Versuchen an der leydener Batterie sind Elektricitätsmenge, Dichtigkeit und Richtung des Stromes vor seinem Eintritte bekannt, und das Prüfungsmittel ist auf Zeit und Art der Entladung gerichtet. Da hierbei Fehlgriffe ge-

schehen sind, so werde ich alle benutzten Prüfungsmittel durchgehen und die am ausführlichsten, welche von Zeit und Art der Entladung unabhängig sind. Überdies ist es nicht überflüssig, sich auch während der Dauer des Stromes über seine Elektricitätsmenge, Dichtigkeit und Richtung zu unterrichten. Auch solche Prüfungsmittel sind der Beachtung werth, die kein genaues Maafs, sondern nur eine bestimmte Änderung eines Factors des Stromes erkennen lassen. Bei dem Dunkel, in das der elektrische Strom gehüllt ist, sind alle vorhandenen Hülfsmittel nützlich, damit eine Prüfung durch eine andere controlirt werden kann. Diesem Zwecke eignet sich jedes Mittel, das von dem Factor des Stromes abhängig ist, den man zu kennen wünscht, und dessen Abhängigkeit genügend bekannt ist. Hiernach dürfte nur ein einziges, aber leider oft benutztes Prüfungsmittel durchaus verwerflich sein, die Magnetisirung von Eisen- oder Stahl-Nadeln. Wir vernehmen zwar die Sprache dieses Mittels, aber wir verstehen sie nicht.

§ 1. Elongation der Magnetnadel.

Die Magnetnadel erhält durch einen ihr parallel fliefsenden Entladungsstrom keine dauernde Ablenkung, sondern nur eine bestimmte Geschwindigkeit, vermöge welcher sie zu einer momentanen Elongation fortgetrieben wird. Diese Geschwindigkeit, durch die Sehne des Elongationswinkels (Sinus des halben Winkels) gemessen, ist proportional dem Produkte der magnetischen Kraft, die dem Schliefsungsdrathe durch die Entladung ertheilt wird, in die Dauer dieser Kraft. Weder der Magnetismus des Schliefsungsdrathes, noch die Zeit seines Bestehens ist direkt bestimmt worden; es konnte aber aus den Versuchen über die Ablenkung selbst geschlossen werden, dafs der Magnetismus proportional der Dichtigkeit der Elektricität in der Batterie ist, dividirt durch den Verzögerungswerth des Schliefsungsbogens. (Elektricitätslehre § 515.) Multiplicirt man diesen Bruch mit dem Ausdrucke, der aus Wärmeversuchen für die Zeit der Entladung gefunden worden, so fallen aus dem Produkte alle Factoren des Stromes heraus, bis auf die Elektricitätsmenge, wenn man die Art der Entladung constant annimmt. Bei gleicher Art der Entladung mifst die Elongation der Magnetnadel die in dem

Strome entladene Elektricitätsmenge, und gibt durch die Seite, nach der sie stattfindet, die Richtung des Stromes an.

Die Unabhängigkeit der magnetischen Elongation von der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens bildet keinen wesentlichen Unterschied zwischen dem Strome der leydener Batterie und dem der voltaischen Kette, obgleich der letztere, bei gleichbleibender kurzer Dauer der Schliefsung, die Nadel zu einer desto gröfseren Elongation forttreibt, je besser leitend der Schliefsungsbogen ist. Dies ist eine Folge davon, dafs bei der leydener Batterie die Zeit der Einwirkung des Schliefsungsbogens auf die Magnetnadel nicht in unserm Belieben steht, wie bei der voltaischen Kette. Wird z. B. die magnetische Kraft des Schliefsungsbogens der leydener Batterie durch Verlängerung des Bogens auf die Hälfte gebracht, so wird nothwendig die Zeit der Einwirkung auf die Nadel verdoppelt. Man denke sich die Batterie nach jeder Entladung sogleich wieder geladen, und lasse sie eine bestimmte kurze Zeit geschlossen, so wird die Elongation der Nadel von der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens abhängig sein, weil jetzt die Zeit der Einwirkung auf die Nadel constant, und die magnetische Kraft des Bogens seinem Verzögerungswerthe umgekehrt proportional ist. Dies ist der Fall der voltaischen Kette, die hiernach als eine nach jeder Entladung sich wieder ladende leydener Batterie betrachtet werden kann, ein Fall der, theoretisch genommen, keinen Unterschied zwischen den Strömen beider Apparate begründet.[2])

---

[2]) Es bezeichne q die Elektricitätsmenge, mit der eine Batterie geladen ist, z ihre Entladungszeit, so ist, wenn z' die Schliefsungsdauer der Batterie bedeutet, die Sehne der magnetischen Elongation, nach dem oben angeführten Gesetze, proportional $\frac{q}{z}.z'$. Dieser Ausdruck bestimmt die im Texte angegebene Abhängigkeit der magnetischen Elongation von der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens, sowol für den Strom der leydener Batterie, wie für den der voltaischen Kette. Bei der Batterie ist $z'=z$ weil jene nur Einmal geladen ist, und deshalb ist die Elongation vom Schliefsungsbogen unabhängig; bei der Kette, die beliebig oft entladen werden kann, ist die Zeit z' willkührlich, wenn sie nur verflossen ist, ehe die Nadel den Meridian verlassen hat. Wird z' constant gesetzt, so ändert sich die Elongation mit dem Schliefsungsbogen. Man sieht ferner,

Die Benutzung der magnetischen Elongation als Prüfungsmittel für die Elektricitätsmenge des Entladungsstromes verlangt grofse Vorsicht. Der Strom darf nicht so lange dauern, dafs während seines Verlaufes die Nadel sich merklich vom Meridiane entfernt hat, weil sonst die Elongation zu grofs wird, und darf dagegen nicht zu kurze Zeit dauern, weil sonst die Nadel zu wenig oder gar nicht abgelenkt wird. Ist daher der Schliefsungsbogen des Stromes metallisch, so darf der Strom nur eine sehr geringe Dichtigkeit besitzen; ist seine Dichtigkeit gröfser, so mufs er durch Einschaltung von feuchten Leitern in die Schliefsung verzögert werden. Dieselbe Ladung der Batterie durch einen unveränderten Schliefsungsbogen entladen, kann je nach der Art der Entladung in einem Theile des Bogens, sehr verschiedene Elongationen der Magnetnadel hervorbringen. Die der Elektricitätsmenge des Stromes nicht entsprechende zu geringe Elongation rührt nicht allein, wie häufig angegeben wird, von dem zufälligen Umstande her, dafs bei den gebräuchlichen Multiplicatoren der Strom einen Theil der Windungen überspringt; sie findet gleichfalls statt, wenn jede Windung von der folgenden durch eine dicke Lage von Guttapercha getrennt, und damit das Überspringen der Elektricität verhindert ist. Trotz der beschränkten Anwendbarkeit des betrachteten Prüfungsmittels würde es grofse Dienste leisten können bei den Nebenströmen der Batterie, aber da ist es nicht sicher. Matteucci, Buff und Masson haben Untersuchungen veröffentlicht, nach welchen die Elongation der Nadel bei den Nebenströmen mit Erfolg zu benutzen wäre; mir selbst ist es nicht gelungen, constante unzweideutige Anzeigen zu erhalten.

§ 2. Magnetisirung von Eisennadeln.

Eine Eisennadel, sie sei mit mehr oder weniger Kohle verbunden, wird magnetisch durch den Entladungsstrom, mit dessen Bahn sie einen Winkel bildet, und zwar ist ihr Magnetismus

---

dafs die Gröfse $\frac{q}{z} \cdot z'$ die im Batteriestrome entladene Elektricitätsmenge ausdrückt, die im Strome der voltaischen Kette entladene aber nur unter der Voraussetzung, dafs die zu den wiederholten Ladungen der Kette verbrauchte Zeit verschwindend klein sei.

desto stärker, je mehr sich dieser Winkel einem rechten nähert, und ein je gröfserer Theil des Schliefsungsdrathes in die Nähe der Nadel gebracht ist. Umwindet man daher eine Eisen- oder Stahl-Nadel mit einem Drathe in engen Windungen, so hat man ein Mittel, dessen Empfindlichkeit sich beliebig steigern läfst, welches das Dasein eines elektrischen Stromes anzeigt. Aber mehr nicht. Durch Untersuchung des Magnetismus der Nadel, sei es, dafs man sie schwingen oder eine bewegliche Magnetnadel ablenken läfst, erfährt man Nichts über den Strom, der sie magnetisirt hat. Die Empfindlichkeit des Mittels und die Leichtigkeit seiner Anwendung hat häufig verleitet, es zur Prüfung von elektrischen Strömen anzuwenden, und Marianini hat dazu ein eigenes Instrument unter dem Namen Rhe-Elektrometer angegeben [3]), das aus einer mit Drath spiralförmig umwundenen Eisen- oder Stahl-Nadel besteht, die im Kreuz über einer Bussol-Nadel befestigt ist. Ein durch den Drath geschickter elektrischer Strom magnetisirt die Stahlnadel und bringt die Bussol-Nadel zu einer dauernden Ablenkung, die ein Maafs des Stromes abgeben soll. Eine schon damals seit 10 Jahren vorliegende Abhandlung Savary's lehrt aber, dafs diese Ablenkung, weit entfernt, den Strom zu messen, über keinen einzigen seiner Factoren mit Sicherheit entscheiden läfst. Savary's Versuche nämlich, von welchen ein kleiner Theil von mir, ein gröfserer von Hankel mit gleichem Erfolge wiederholt worden ist, haben gelehrt, dafs Ströme, die successiv in einem bestimmten Sinn verändert werden, eine Stahlnadel periodisch stärker und schwächer magnetisiren. Benutzt man z. B. Ströme, deren Entladungszeit durch Verlängerung ihrer Schliefsung fortwährend zunimmt, so zeigt der Magnetismus der durch sie magnetisirten Nadeln für eine Anzahl auf einander folgender Ströme, theils eine Zunahme, theils eine Abnahme. Häufig tritt dazu noch eine Änderung der Richtung des Magnetismus, so dafs ein an bestimmter Stelle der Drathschraube liegendes Ende der Nadel durch einen Strom ein Nordpol, durch den zunächst folgenden ein Südpol wird. Die Ausdehnung dieser Magnetisirungsperioden ist veränderlich mit den Dimensionen und der Beschaffen-

[3]) Memorie di fisica sperimentale * Modena 1838 an. primo. p. 21.

heit der zu magnetisirenden Nadel, mit den Dimensionen der Batterie und mit der absoluten Elektricitätsmenge ihrer Ladung. Der Einfluſs der Beschaffenheit der Nadel läſst sich zum Theil vermeiden, wenn man sich stets derselben Nadel bedient, die nach jedem Versuche durch Glühen unmagnetisch gemacht wird; doch ist damit wenig gewonnen. Magnetisirt man nämlich diese Eine Nadel durch einen unbekannten Strom, so läſst sich aus ihrem Magnetismus nicht bestimmen, ob der Strom eine gröſsere oder geringere Elektricitätsmenge oder Dichtigkeit besessen habe, als ein bekannter Strom, ob er längere oder kürzere Zeit gedauert habe, ob er mit ihm gleichgerichtet oder ihm entgegengerichtet sei. Es ist dagegen bemerkt worden, daſs die Versuche Savary's und seiner Nachfolger, aus welchen diese Unbestimmtheit der Anzeige folgt, mit Nadeln von geringen Dimensionen angestellt worden sind. Ich habe mich aber überzeugt, daſs gröſsere Nadeln, wie sie zum Rhe-Electrometer gebraucht werden, keine bestimmtere Sprache reden in Bezug auf Elektricitätsmenge, Dichtigkeit und Entladungsdauer des Stromes; nur in Rücksicht auf die Richtung des Stromes sind solche Nadeln weniger unzuverlässig. Aber sicher sind sie auch darin nicht. Masson hat vor Kurzem behauptet, daſs bei der Anzeige der Richtung von Nebenströmen das Rhe-Electrometer vollkommen sicher sei (Annal. de phys. et chim. avril 1858), wogegen der folgende Versuch entschieden spricht.

Ich habe vor langer Zeit angegeben, daſs die Magnetisirung durch den sekundären Strom stets ihre Richtung ändert, wenn in den Hauptschlieſsungsbogen ein langer schlechtleitender Drath eingeschaltet wird. Die Versuche waren an feinen kurzen Nähnadeln angestellt worden (Poggend. Annal. 47. 64); sie sind jetzt mit Nadeln aus weichem englischen Gufsstahl wiederholt worden, die fast 3 Zoll ($34\frac{1}{6}$ par. Linie) lang, $\frac{7}{12}$ Linie dick waren. Es wurden vier solche Nadeln gebraucht, die in eine Glasröhre und mit derselben in eine Drathschraube gebracht wurden, welche $6\frac{1}{6}$ Zoll lang, $2\frac{1}{6}$ Linie weit, aus einem mit Seide besponnenen, 100 Zoll langen, $\frac{3}{8}$ Linie dicken Kupferdrath, schraubenrecht gewunden war. Diese Drathschraube wurde nebst einem elektrischen Thermometer in die, ganz aus Kupferdrath bestehende, Nebenschlieſsung einer Batterie eingeschaltet, deren

Hauptschliefsung aus gutleitenden Stücken zusammengesetzt war. Die durch den sekundären Strom magnetisirte Nadel wurde an einer Bussole geprüft, die Richtung ihres Magnetismus als positiv bezeichnet, wenn ein Nordpol dem Ende der Drathschraube entsprach, an dem der Nebenstrom, bei gleicher Richtung mit dem Hauptstrome, austrat. Ich erhielt bei gleicher Ladung der Batterie die folgenden Erwärmungen des Thermometers und Ablenkungen der Bussole durch die magnetisirte Nadel.

In der Hauptschliefsung	In der Nebenschliefsung	
	Erwärmung.	Ablenkung der Bussole.
keine Einschaltung	40,0	+ 10°
	40,3	+ 8,3
Platindrath 0,″0554 dick 48,9 Fufs lang	2,0	− 11,5
103,6	1,0	− 15,5

Die Verlängerungen des Hauptdrathes durch Platindräthe, welche die Erwärmung durch den Nebenstrom so bedeutend verminderten, verstärkten nicht nur den, durch denselben Strom erregten Magnetismus von Stahlnadeln, sondern kehrten auch ihre magnetische Richtung um. Diese Erfolge, wenn auch natürlich nicht in den absoluten Werthen der Ablenkung, sind vollkommen sicher. Da hier kein Grund vorhanden ist für eine veränderte Richtung des Nebenstromes selbst, so kann hierin nur eins der Räthsel der Magnetisirung erkannt werden, wie sie bei Anwendung von Haupt- und Neben-Strömen so häufig vorgekommen sind. Ehe diese Räthsel nicht ihre Lösung erhalten haben, wird die Anwendung der Magnetisirung zur Prüfung elektrischer Ströme nicht gestattet sein.

§ 3. Schlagweite.

Die gröfste Entfernung, welche in freier Luft der Funke überspringt, der die Entladung der Batterie herbeiführt, ist der mittleren Dichtigkeit der Elektricität in der Batterie proportional, die gröfste Entfernung in Luft, durch welche der Strom im Schliefsungsbogen übergeht, dem Quadrate dieser Dichtigkeit. Oder, wie man diese Erfahrung kurz ausdrückt, die Schlagweite der ruhenden Elektricität ist proportional der Dichtigkeit, die

der bewegten Elektricität dem Quadrate der Dichtigkeit in der Batterie. (Elektricitätslehre § 805.) Ich habe vor langer Zeit gezeigt, dafs die Schlagweite der ruhenden Elektricität unabhängig von der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens ist, und es war nicht zu zweifeln, dafs diese Unabhängigkeit auch für die Schlagweite bewegter Elektricität statt habe. Die folgenden Versuche bestätigen dies vollkommen.

Es wurde an einer Batterie von 3 Flaschen, jede von 2,6 quadr. Fufs Belegung, ein Schliefsungsbogen angebracht, in welchem sich neben einem elektrischen Thermometer das Funkenmikrometer befand, dessen Kugeln von $6\frac{1}{4}$ Linien Durchmesser, eine Linie von einander entfernt standen. Die Batterie wurde, wie gewöhnlich, durch einen fallenden Metallarm entladen, aber darauf gesehen, dafs sowol an diesem, wie in der Lücke des Schliefsungsbogens ein Funke erschien. Dieser erschien nicht, als die Batterie mit der Elektricitätsmenge 10, zu deren Messung die Kugeln der Maafsflasche $\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt waren, wohl aber als sie mit der Menge 11 geladen war. Das Thermometer zeigte dabei (in 2 Versuchen) eine Erwärmung von 46,3 und 45 Linien. Es wurde darauf der Schliefsungsbogen zwischen dem Innern der Batterie und dem Funkenmikrometer durch einen 103,6 Fufs langen, 0,0554 Linie dicken Platindrath verlängert. Der Funke erschien wiederum bei Ladung der Batterie mit der Elektricitätsmenge 11, das Thermometer wurde aber nur bis 1,5 und 1,5 Linie erwärmt. Als endlich an die Stelle des Platindrathes eine 1 Fufs lange mit Wasser befeuchtete Hanfschnur gesetzt war, übersprang zwar der Funke die Lücke im Schliefsungsbogen, das Thermometer blieb aber unbewegt. Es gehen also die verschiedensten Entladungsströme durch dieselbe Luftstrecke über, wenn sie nur von gleich dichter Elektricität herrühren. Die Verschiedenheit der Ströme war nicht nur durch die Thermometerbeobachtung gegeben, sondern wurde durch den Funken selbst angezeigt, der dureh die Einschaltung aufserordentlich an Glanz verlor, was Heller schon vor langer Zeit beobachtet hat.

Die hinzukommende Schlagweite im Schliefsungsbogen ändert die Gesetze nicht, die an Entladungsströmen gefunden wurden, als nur der nothwendige Entladungsfunke dicht an der ge-

ladenen Batterie statt fand. Es wurden bei derselben Unterbrechung im Schliefsungsbogen von einer Linie vier Beobachtungsreihen der Erwärmung angestellt, jede mit den Elektricitätsmengen 11 13 15, aber mit Einschaltung einer verschiedenen Länge eines 0,0554 Linie dicken Platindrathes in den Schliefsungsbogen.

Länge d. eingeschalt. Drathes	0,978	1,955	5,865	9,775 Fufs
Erwärm. für Einheit d. Ladung	0,70	0,55	0,28	0,19

Die aus 3 Beobachtungen berechneten Erwärmungen schliefsen sich den Werthen 0,70 0,54 0,28 0,19 vollkommen an, die nach dem für den vollen Bogen geltenden Gesetze gefunden werden. Nicht weniger merklich, wenn auch weniger genau in den Zahlenwerthen, erscheint der Einfluſs des Schliefsungsbogens auf die Erwärmung, wenn der Bogen durch eine tropfbare Flüssigkeit unterbrochen ist, die der Entladungsstrom mit einem Funken durchbricht. Ich wähle das folgende Beispiel seines anderweitigen Interesse wegen.

Der Schliefsungsbogen war durch eine Kochsalzlösung unterbrochen, in welche die in einer früheren Abhandlung von mir benutzten Elektroden tauchten: ein $\frac{1}{6}$ Linie dicker in Glas eingeschmelzter Platindrath und eine $4\frac{1}{2}$ Linien dicke Messingkugel, welche 0,8 Linie von dem Drathende entfernt blieb. Je nach der Verbindung dieser Elektroden mit dem Schliefsungsbogen wurde der Platindrath positive Elektrode, und dann trat in der Flüssigkeit die starke Funkenentladung ein, oder negative Elektrode, was die schwache Funkenentladung zur Folge hatte. Es wurde aus 3 Flaschen die Elektricitätsmenge 14 entladen, um nicht zu kleine Erwärmungen zu erhalten. Die Einschaltungen in den Schliefsungsbogen geschahen mit einem isolirten 0,0554 Linie dicken Platindrath, von dem eine Länge 1,955 par. Fufs mafs. Es wurden folgende Erwärmungen des Thermometers Einmal beobachtet.

Einschaltung	0	1	3	5	9	Längen.
			Erwärmung			
bei starker Funkenentlad.	40,4	30	13,3	11,5	6,6	
schwacher	7,8	6,7	5,5	4,0	3,7	

Sowol bei starker, wie bei schwacher Funkenentladung nimmt der Strom bedeutend ab mit Verlängerung des Schliefsungsbogens, aber in gröfserem Verhältnisse bei der starken Funkenentladung. Während hier, durch Einschaltung von 9 Längen Platindrath in die Schliefsung, der Strom von 1 auf $\frac{1}{6}$ gebracht wird, sinkt er bei der schwachen Entladung nur im Verhältnisse von 1 zu $\frac{1}{2}$. Hierdurch erhält meine Vermuthung eine neue Bestätigung, dafs bei der schwachen Funkenentladung eine gröfsere Verzögerung der Entladung bei ihrem Übergange von den Elektroden in die Flüssigkeit statt findet, als bei der starken Entladung (Berichte 1858. 566). Die Schlagweite läfst sich in einer Flüssigkeit nicht genau bestimmen, weil die Entladung der Batterie auch dann vollständig ist, wenn kein durch die ganze Flüssigkeitschicht schlagender Funke bemerkt wird, und ehe dieser erscheint, an jeder Elektrode ein gesonderter Funke auftritt. Doch habe ich beobachtet, dafs der erste scheinbar die ganze Schicht der Salzlösung durchsetzende Funke bei derselben Dichtigkeit der Batterie eintrat, der Schliefsungsbogen mochte keine oder eine Einschaltung von 53 Längen Platindrath enthalten.

Die Schlagweite gibt ein sicheres Prüfungsmittel für die Dichtigkeit der Elektricität eines Entladungsstromes. Bei dem Strome des Magnet-elektrischen Inductionsapparats, der sich dem Entladungsstrome anschliefst, kann die Schlagweite auch als Prüfungsmittel der Richtung des Stromes dienen. Sucht man nämlich an diesem Apparate die Schlagweite in freier Luft zwischen einer Metallspitze und Fläche, so findet man die Weite bedeutend gröfser, wenn die Spitze positive Elektrode ist, also der Strom von der Spitze zur Fläche geht, als im andern Falle. Es wurde eine Gabel aus einem $\frac{2}{3}$ Linie dicken Messingdrath gefertigt, deren zwei Zinken $\frac{1}{2}$ Zoll lang waren und 7 Linien von einander standen. Das Ende der einen Zinke wurde scharf zugefeilt, das der andern abgeflächt; die Gabel wurde am Mikrometer angebracht und ihr gegenüberstehend eine ganz gleiche Gabel, so aber, dafs der spitzen Zinke der einen Gabel die flache der andern zugekehrt war und von ihr entfernt werden konnte. Bringt man die Stiele dieser Gabeln in die Schliefsung des Inductionsapparats und in die gröfste Entfernung, in der ein an-

haltender Funkenstrom übergeht, so wählt dieser stets das Zinkenpaar zum Übergang, an welchem die spitze Zinke positive Elektrode ist. Bei dem nur momentan übergehenden Strome der leydener Batterie und ihren Nebenströmen ist dies nicht der Fall, und der Funke geht gleichgültig an dem einen oder andern Zinkenpaar über. Hier fehlt nämlich die dauernde Luftverdünnung, welche das Prüfungsmittel verlangt und der Funkenstrom zu Stande bringt. Am Inductionsapparate gewährt die Doppelgabel eine sichere Entscheidung über die Richtung des Stromes. Die spitze Zinke, an der die Funken erscheinen, ist mit dem Ende der Inductionsrolle verbunden, das bei Öffnung der Kette positiv wird.

Die Schlagweite selbst gibt zwar keine Anzeige der Entladungsdauer des Stromes, wohl aber kann diese nach dem Glanze und Schalle des dabei auftretenden Funkens beurtheilt werden. Eine bedeutende Verzögerung des Stromes vermindert Glanz und Schall des Funkens in hohem Grade, und eine Einschaltung eines feuchten Leiters in den Schliefsungsbogen ändert seine Farbe ins Rothe. Aber selbst geringe Änderungen der Entladungsdauer können, bei einiger Aufmerksamkeit des Beobachters, nicht unbemerkt vorübergehen. Es ist dies bei allen Strömen der Fall, sowol dem Batteriestrome und seinen Nebenströmen, wie dem Strome des Inductionsapparats, und wird besonders wichtig in Fällen, wo die Änderung der Entladungsdauer nicht durch Änderung der Strombahn, sondern durch Einwirkung von Nebenströmen verursacht wird, die zuweilen sich dadurch zuerst bemerklich machen.

Die Richtung des Stromes ist an dem momentanen Funken in freier Luft nicht zu erkennen, aber leicht an dem dauernden Funken des Inductionsapparates. Ist dieser Funkenstrom so dicht, dafs er merklich ein Stück der Elektroden deckt, so erscheint an Einer Elektrode eine charakteristische blaue Färbung des Funkens, die, Einmal gesehen, in spätern Fällen nicht zu übersehen ist. Diese Färbung bezeichnet stets die negative Elektrode (welche durch den Öffnungsstrom negativ wird). In sehr verdünnter Luft wird die blaue Färbung auch an einem Funkenstrome von kurzer Dauer merklich. In dieser Weise hat Poggendorff die entgegengesetzte Richtung der beiden Ströme

augenfällig gemacht, welche bei dem Aufsetzen und Abheben des Elektrophorschildes entstehen. (Pogg. Annal. 99. 176.)

§ 4. Erwärmung.

Die Erwärmung eines Stückes des Schliefsungsdraths gibt das wichtigste Mittel zur Prüfung des Entladungsstromes, da jene, mit Ausnahme der Richtung, von allen Factoren des Stromes abhängt, diese Abhängigkeit genau bekannt und ihre Beobachtung leicht und sicher auszuführen ist. Bei dazu besonders eingerichtetem Schliefsungsbogen wird auch die Richtung durch die Erwärmung indirekt bestimmt, und dann in sehr auffälliger Weise. Ist nämlich der Schliefsungsbogen an einer Stelle durch eine Flüssigkeit mittleren Leitungsvermögens unterbrochen, und besitzen die darein tauchenden Enden des Bogens eine verschiedene Ausdehnung, so erhält man eine verschiedene Erwärmung im übrigen Schliefsungsbogen, je nachdem der Strom von der kleinen zur grofsen Elektrode oder umgekehrt, durch die Flüssigkeit geht. Wo es erlaubt ist, eine solche Unterbrechung im Schliefsungsbogen anzubringen, ist es daher leicht, die Richtung des Stromes im ganzen Bogen durch die Erwärmung zu bestimmen. Bei den von mir bisher benutzten Flüssigkeiten (Schwefelsäure, Salpetersäure, Kochsalz-, Kali-Lösung in verschiedenen Verdünnungen) trat stets die gröfsere Erwärmung ein, wenn der Strom von der kleinen zur grofsen Elektrode durch die Flüssigkeit ging. Doch würde es nicht auffallen, wenn sich eine Flüssigkeit fände, bei der es sich umgekehrt verhielte, da der Fall vorliegt, wo die stärkere Erwärmung beobachtet wird bei dem Übergange des Stroms von der grofsen zur kleinen Elektrode. Dies geschieht, wenn die Elektroden, statt in einer tropfbaren Flüssigkeit, sich in stark verdünnter Luft befinden.

§ 5. Elektrodynamische Abstofsung.

Die Abstofsung eines beweglichen Theiles des Schliefsungsbogens durch einen festen Theil hängt ab, nach W. Weber's Versuchen zu urtheilen, von der Elektricitätsmenge, der Dichtigkeit und der Entladungsdauer des Stromes, und die Winkelgeschwindigkeit des abgestofsenen Stückes kann durch dieselbe

Formel bestimmt werden, welche die durch den Strom, in einem constanten Stücke des Schliefsungsbogens, erregte Wärme mifst. Die Abstofsung wird demnach ein Prüfungsmittel für den Entladungsstrom abgeben, und da es bei schwachen Strömen anwendbar ist, wo die Erwärmung nicht mehr genau zu messen ist, diese ersetzen können. Dies Prüfungsmittel bei stärkeren Strömen anzuwenden, verbietet die jetzige Einrichtung des dazu construirten Instrumentes, das eine grofse Drathlänge in den Schliefsungsbogen bringt, deren Isolation nicht genügend ist, das Überspringen von Funken zu verhindern. Diese Mängel zu beseitigen, ist vor einigen Jahren der Versuch gemacht worden, der jedoch, da er bis jetzt nicht veröffentlicht ist, mifslungen zu sein scheint.

§ 6. Mechanische Wirkung. Glühen von Metalldräthen.

Die mechanische Wirkung des Entladungsstromes nimmt zu, bei gleicher Art der Entladung, mit der Elektricitätsmenge und Dichtigkeit in der Batterie, und ist abhängig von der durch die Beschaffenheit des Schliefsungsbogens bestimmten Entladungsdauer. Je länger diese Dauer, desto schwächer ist die Wirkung. Es wurde ein dicker Prefsspan (eine sehr dichte geglättete Pappe) zwischen zwei Spitzen im Schliefsungsbogen geklemmt, und dadurch die Elektricitätsmenge 20 aus 3 Flaschen entladen. Der Prefsspan wurde mit starkem Licht und Knall durchbohrt; das Loch war völlig frei, seine Ränder, nach beiden Seiten wulstig und zerrissen, traten bedeutend über die Flächen hervor. Als zum Schliefsungsbogen ein 103,6 Fufs langer, 0,0554 Linie dicker Platindrath hinzugesetzt war, durchbohrte dieselbe Ladung den Prefsspan mit schwachem Licht und Schall; das Loch war nicht durchsichtlich und seine wenig erhabenen Ränder hatten den Glanz behalten. Bei Einschaltung einer $8\frac{1}{3}$ Zoll langen, $3\frac{1}{2}$ Linien dicken Säule von destillirtem Wasser, waren die Entladungszeichen kaum merklich; der Prefsspan wurde in einem äufserst zarten Loche durchbohrt, dessen Ränder weder dem Gefühle noch dem Gesichte über der glänzenden Fläche erhaben erschienen.

Auch in tropfbaren Flüssigkeiten ist die mechanische Wirkung nach der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens in gleicher Weise verschieden. Es wurde in schwacher Kochsalzlösung eine Messingkugel einem in Glas eingeschmelzten Platindrathe in 0,8 Linie Entfernung gegenüber gestellt und mit einer Röhre von gefirnifstem Seidenpapier umgeben. Der Drath war positive Elektrode. Als die Elektricitätsmenge 14 aus 3 Flaschen durch die Flüssigkeit entladen wurde, und im Schliefsungsbogen aufser einem elektrischen Thermometer, ein 17,6 Fufs langer Platindrath sich befand, blieb die Röhre ganz, das Thermometer zeigte 8 Linien Erwärmung. Der Platindrath wurde bis 9,8 Fufs verkürzt, das Thermometer wurde zu 13,6 Linien erwärmt, die Röhre blieb unverletzt. Nachdem aber der Platindrath entfernt worden, wurde das Thermometer zu 54 Linien erwärmt und die Röhre in einer Länge von 9 Linien aufgeschlitzt.

Wie die mechanische Wirkung verhält sich das Glühen von Metalldräthen, das ein bequemeres und genaueres Prüfungsmittel des Stromes abgibt. In früheren Versuchen hatte sich gezeigt, dafs ein Drath von beliebiger Länge, dessen Metall und Dicke unverändert bleibt, durch einen Entladungsstrom ins Glühen kommt, der ein in der Schliefsung befindliches Thermometer zu einem bestimmten Grade erwärmt. Diese Unabhängigkeit des Glühens von der Länge des Drathes zeigte, dafs das Glühen, obgleich durch eine verschiedene Entladungsart hervorgebracht, in derselben Abhängigkeit von Elektricitätsmenge, Dichtigkeit und Entladungsdauer steht, wie die Erwärmung. Der folgende Versuch läfst dies leichter erkennen. Ein Platindrath 1 Zoll lang, 0,037 Linie dick, war in den Schliefsungsbogen neben einem elektrischen Thermometer eingeschaltet, dessen Drath 0,0819 Linie dick war. Die Elektricitätsmenge 15 aus 3 Flaschen entladen, brachte den Platindrath zum Glühen, das Thermometer zur Erwärmung von 24,4 Linien. Es wurden zum Schliefsungsbogen 5,8 Zoll eines 0,0554 Linie dicken Platindraths hinzugesetzt. Das Glühen des Zolllangen Drathes erfolgte erst mit der Elektricitätsmenge 18, die das Thermometer zu 24,2 Linien erwärmte. Die Verlängerung des zugesetzten Drathes bis $23\frac{1}{2}$ Zoll machte die Anwendung der Elektricitätsmenge 26 nöthig, die den Drath zum Glühen und das Thermo-

meter zur Erwärmung 23,7 brachte. Man sieht, dafs das Glühen bei jeder Länge des Schliefsungsbogens mit derselben Stromstärke eintritt, und daher das Glühen eines Drathes, dessen Stoff und Dicke gegeben ist, ein Prüfungsmittel abgibt auf einen Entladungsstrom von bestimmter Stärke.

Hieraus folgt ferner, dafs wenn man den glühenden Drath zur Zündung eines Stoffes benutzt, wie es bei Anwendung der voltaischen Säule geschieht, man ganz dieselbe Unbequemlichkeit erfährt, wie dort. Die Zündung ist durch eine kleine leydener Batterie oder voltaische Säule zu bewirken, wenn sie in einem kurzen gutleitenden Schliefsungsbogen geschehen soll, und erfordert grofse Apparate und starke Ladung, wenn der Schliefsungsbogen sehr lang ist. Aber eine solche Zündung kann nur uneigentlich eine elektrische genannt werden; es ist eine Zündung durch einen heifsen Drath, der durch einen elektrischen Strom erhitzt worden ist, und die daher den Bedingungen unterliegt, von welchen die Erhitzung abhängt. Ganz anders verhält es sich mit der eigentlich elektrischen Zündung, von der im folgenden Paragraphe die Rede ist.

§ 7. Chemische Wirkung. Zündung.

Die Zersetzung einer Flüssigkeit, zu der vorzugsweise die Jodkaliumlösung gewählt wird, liefert ein sicheres Prüfungsmittel für die Richtung des Entladungsstromes, wenn die Dauer desselben nicht zu klein ist. Der leicht kenntliche Jodfleck bezeichnet die positive Elektrode, die Stelle an welcher der Strom in das mit der Lösung befeuchtete Papier eingetreten ist. Weniger geeignet ist der Jodfleck, wozu er zuweilen gebraucht worden, über die im Strome entladene Elektricitätsmenge zu entscheiden. Die Menge der zersetzten Substanz hängt nämlich nicht nur von der Elektricitätsmenge des Stromes ab, sondern auch von seiner Dichtigkeit und von der Entladungsdauer, die durch die Beschaffenheit des Schliefsungsbogens bestimmt wird. Entladet man eine gegebene Elektricitätsmenge aus einer kleinen Batterie durch einen gutleitenden Schliefsungsbogen, so ist der Jodfleck kleiner und weniger intensiv, als wenn man eine grofse Batterie dazu gebraucht, oder in den Schliefsungsbogen einen langen schlechtleitenden Drath oder eine Wassersäule einschaltet.

Gleiche Jodflecke lassen deshalb nur dann auf gleiche Ströme schliefsen, wenn man überzeugt ist, dafs Dichtigkeit und Entladungsdauer der verglichenen Ströme dieselben sind.

Zur elektrischen Zündung trägt die chemische, die mechanische und die erwärmende Wirkung des Stromes bei. Nehmen wir Elektricitätsmenge und Dichtigkeit des Stromes unverändert an, so wird mit zunehmender Entladungsdauer die chemische Wirkung verstärkt, die mechanische und erwärmende Wirkung vermindert. Je nach der Natur des Zündstoffes ist es die eine oder andere Wirkung, welche die Zündung hauptsächlich bedingt. Nimmt man dazu, dafs der Stoff selbst, der in einer Lücke des Schliefsungsbogens angebracht wird, die Entladungsdauer verändert, so wird es begreiflich, dafs bei verschiedenem Zündstoffe eine verschiedene Abhängigkeit der Zündung von der Beschaffenheit des Schliefsungsbogens bemerkt wird. Bei einigen Substanzen ist die gute Leitung des Bogens der Zündung günstig, bei andern gleichgültig, bei noch andern entschieden hinderlich. Zum Beispiel: mit Harz bestreuete Baumwolle und Alkohol wird leichter entzündet, wenn der Schliefsungsbogen gut leitet, Schiefswolle leichter, wenn in ihn ein langer Drath oder eine Flüssigkeitssäule eingeschaltet ist. Phosphor, Schiefspulver und Feuerschwamm werden nur bei hinlänglich grofser Verzögerung des Stromes entzündet, so dafs diese Stoffe als Prüfungsmittel für die Dauer des Entladungsstromes dienen, in der Art, dafs ihre Zündung anzeigt, diese Dauer übersteige eine gewisse Zeit. Pfaff hat mit Schiefspulver die gleiche Entladungsdauer zweier Ströme zu bestimmen gesucht, indem er, in verschiedenen Versuchen, eine Säule von einer und einer andern Flüssigkeit in den Schliefsungsbogen einschaltete, von solcher Länge, dafs im Bogen befindliches Schiefspulver nicht entzündet wurde. Er vergröfserte darauf behutsam die Entladungsdauer der Ströme durch Verlängerung jeder Flüssigkeitssäule, bis eine Zündung des Pulvers erfolgte. Da die Flüssigkeitssäulen in gleichen Röhren eingeschlossen waren, also gleiche Dicke hatten, so gab das Verhältnifs ihrer Längen eine Schätzung des Leitungsvermögens der angewandten Flüssigkeiten. Der Feuerschwamm würde, nach meinen Versuchen, als bequemeres Prüfungsmittel zu demselben Zwecke dienen können.

Bei der Zündung läfst sich am schlagendsten zeigen, zu wie grofsen Irrthümern die Anwendung von Prüfungsmitteln des Stromes führt, deren Eigenschaften man nicht kennt. Durch die Wahl des Zündstoffes kann nach Belieben die Meinung scheinbar unterstützt werden, dafs der Strom der leydener Flasche durch zunehmenden Leitungswiderstand geschwächt werde, oder von diesem Widerstande unabhängig sei, oder gar durch ihn verstärkt werde.

§ 8. Polarisirung von Metallplatten. Bildung von Staubfiguren. Durchbohrung von Papier.

Die Polarisirung von Metallplatten in Flüssigkeiten ist als Prüfungsmittel der chemischen Wirksamkeit und indirekt der Elektricitätsmenge von Entladungsströmen benutzt worden. Dafs sie hierzu nur bei Kenntnifs der Dichtigkeit und Entladungsdauer dienen könnte, folgt aus dem oben bei der chemischen Wirkung Bemerkten, aber auch dann bleibt sie zweideutig, da die Polarisation keineswegs eine schon hinlänglich aufgeklärte Erscheinung ist. Sicherer scheint ihre Benutzung als Prüfungsmittel der Richtung eines Stromes, doch wird sie auch da mit Vorsicht anzuwenden sein, da neuere Versuche gezeigt haben, dafs Elektroden besonderer Beschaffenheit durch denselben Strom in verschiedenem Sinne polarisirt werden.

Die Bildung von Staubfiguren auf einer isolirenden Platte, die in einer Lücke des Schliefsungsbogens angebracht ist, kann zur Erkennung der Stromesrichtung dienen, in Fällen wo die Platte geladen bleibt, wie bei dem Batteriestrom. Man erhält auf einer Fläche der Platte die charakteristische positive oder negative Staubfigur, je nachdem sie ihre Elektricität von der positiven oder negativen Elektrode erhalten hat. Wird aber die Platte gleich nach der Ladung wieder entladen, wie bei den Nebenströmen, so wird von jedem Ende des Schliefsungsbogens eine eigenthümliche Figur gebildet, welche aus der positiven und negativen Form zusammengesetzt ist. Auch in diesem Falle ist die Figur an der einen Elektrode von der an der andern verschieden, und kann daher dienen, die Änderung der Stromesrichtung anzugeben, nicht aber, diese Richtung sicher zu bestimmen.

Die Durchbohrung von Papier in freier Luft ist ein bequemes, in vielen Fällen sicheres Prüfungsmittel der Stromesrichtung. Man bringt hierzu zwei spitz zugeschnittene federnde Metallstreifen im Schliefsungsbogen an, stellt die Spitzen einander gegenüber in eine der Stärke des Stromes entsprechende Entfernung. Zwischen die Spitzen wird ein langer Papierstreifen geklemmt und nach jedem Versuche weiter gerückt. Der Entladungsstrom geht mit Funken auf einer der beiden Papierflächen eine viel gröfsere Strecke fort, als auf der andern, und durchbohrt das Papier in der Nähe einer Spitze. Die Papierfläche über welche der Funke geht, bezeichnet die sie berührende Spitze als die positive Elektrode, so dafs die Durchbohrung in der Nähe der negativen Elektrode statt findet. Man hat demnach die Richtung während des Stromes angegeben und nach dem Versuche erkennbar. Bei schwachen Strömen ist die Verletzung des Papiers so gering, dafs dieselbe Stelle zu mehren Versuchen dienen kann. Ich habe dies Mittel bei dem Strome der Batterie, des Elektrophors und des Inductionsapparats als sicher erprobt. Leider aber versagt es seine Dienste bei den Nebenströmen, aus dem nachweisbaren Grunde, weil diese stets von zwei Strömen der Seitenentladung begleitet sind, welche mit verschiedener Stärke und entgegengesetzter Richtung an die Spitzen treten.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Annales de chimie et de physique. Tome 47. Paris 1859. 8.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. IV Deel, Stuk 4. Leiden 1859. 8.

Marignac, *Recherches sur les formes cristallines.* Troisième Mémoire. (Paris 1859.) 8.

Dulaurier, *Recherches sur la chronologie arménienne technique et historique.* Tome I. Chronologie technique. Paris 1859. 8.

Nachtrag zu den im Jahre 1851 ausgegebnen Proben von Buchdruck-Lettern von R. Decker. Berlin 1859. 4. Mit Schreiben des Kgl. Geheimen Ober-Hofbuchdruckers Hrn. Decker, d. d. Berlin 18. Januar 1860.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 50, no. 1. Paris 1860. 4.

Berthelot, *Combinaisons de la Glycérine avec les acides.* Thèse. Paris 1854. 8.

———— *Collection de trente brochures chimiques.* Paris 1854—1859. 8.

Hr. H. Rose theilte die ferneren Resultate der Untersuchung des Hrn. Heintz über zwei neue Reihen organischer Säuren mit, über deren erste Ergebnisse derselbe in der Gesammtsitzung vom 11. August 1859 berichtet hatte.

Von den drei Säuren, welche Hr. Heintz durch Einwirkung der Natriumalkoholate des Methyls, Äthyls und Amyls auf Monochloressigsäure erhielt, hat er jetzt die erstere in ihren wichtigsten salzartigen Verbindungen näher studirt.

Die Metallderivate der Methoxacetsäure lassen sich meistens am besten durch Sättigung der reinen destillirten Säure mit den verschiedenen Basen gewinnen, da sie alle bis auf das Silber und Quecksilberoxydulsalz, die nur schwer löslich sind, leicht vom Wasser aufgenommen werden.

Das Methoxacetsaure Kali krystallisirt aus der wässrigen Lösung in schönen, grofsen, wasserklaren, prismatischen Krystallen. Sie schmelzen im Krystallwasser, sind auch in kaltem Wasser sehr leicht löslich, und eben so in heifsem Alkohol, weit schwerer aber in kaltem. Sie bilden leicht übersättigte Lösungen, sind luftbeständig und verwittern nur in trockner Luft. Ihre Zusammensetzung wird durch die Formel $C^6 H^5 O^5 + KO + 8 HO$ ausgedrückt.

Methoxacetsaures Natron ist in Wasser äufserst leicht löslich und gesteht erst, wenn es in syrupförmiger Lösung lange Zeit der Luft ausgesetzt ist, zu einer strahlig krystallinischen Masse, die aus $C^6 H^5 O^5 + NaO$ besteht.

Methoxacetsaures Ammoniak bleibt als eine feste, strahlig oder nadelig krystallinische, aber sauer reagirende Masse zurück, wenn das Hydrat der Säure mit Ammoniak schwach übersättigt unter der Glocke der Luftpumpe verdunstet wird. Es zieht aus der Luft schnell Feuchtigkeit an und zerfliefst.

Methoxacetsaure Kalkerde trocknet im Vacuum zu einer gummiartigen, durchsichtigen, festen Masse ein, die noch

länger dem Vacuum ausgesetzt allmälig undurchsichtig und krystallinisch wird und sich in Wasser sehr leicht löst. Das bei 120° C. getrocknete Salz besteht aus $C^6 H^5 O^5 + CaO$.

Methoxacetsaure Baryterde bildet farblose, durchsichtige, in Wasser leicht, in absolutem Alkohol kaum lösliche, prismatische Krystalle, die wasserfrei und also der Formel $C^6 H^5 O^5 + BaO$ gemäfs zusammengesetzt sind.

Methoxacetsaures Zinkoxyd ist in Wasser und Alkohol löslich. Ersteres nimmt davon etwas mehr als den vierten Theil seines Gewichts auf. Es krystallisirt in schönen, farblosen, durchsichtigen, spitzen Rhombenoctaëdern von bedeutender Gröfse, an denen sich stets die gerade Endfläche mehr oder weniger ausgebildet findet. Ihr parallel sind die Krystalle sehr vollkommen spaltbar. Das Verhältnifs der Achsenlänge des Octaëders ist 0,571 : 1 : 1,655. Die Zusammensetzung wird durch die Formel $C^6 H^5 O^5 + ZnO + 2HO$ ausgedrückt.

Methoxacetsaures Kupferoxyd bildet grünlich-blaue, durchsichtige, prismatische Krystalle, die das Licht lebhaft reflectiren und in Wasser leicht löslich sind. Die Form derselben scheint ein schiefes rhombisches Prisma zu sein. Die Winkel konnten nicht genau gemessen werden. In Alkohol löst sich dieses Salz ebenfalls. Es besteht aus $C^6 H^5 O^5 + CuO + 2HO$.

Methoxacetsaures Bleioxyd trocknet im Vacuum zunächst zu einem Syrup ein, der lange flüssig bleibt. Bringt man diesen dann an die Luft und berührt ihn mit einem festen Körper, so beginnt er von der Berührungsstelle aus, fest zu werden. Er wandelt sich dadurch in eine weifse, strahlig krystallinische, ganz dem Wawellit ähnliche Masse um. In Wasser und heifsem Alkohol ist dieses Salz leicht löslich. Beim Erkalten letzterer Lösung setzt es sich aber in Form kleiner, weifser perlmutterglänzer Schüppchen wieder ab. Es besteht aus $C^6 H^5 O^5 + PbO$.

Methoxacetsaures Silberoxyd entsteht durch doppelte Zersetzung, wenn man ein lösliches methoxacetsaures Salz mit salpetersaurem Silberoxyd, beide in concentrirter wässriger Lösung zusammenbringt. Der entstehende weifse Niederschlag kann mit Wasser gewaschen werden. Er löst sich in kaltem Wasser nur schwer, in heifsem leichter. Beim Erkalten der heifsen

concentrirten Lösung setzt sich das Salz in Form zarter, etwas flacher, nadelförmiger Krystalle ab, die oft die Länge von mehreren Linien erreichen. Seine Zusammensetzung ist durch die Formel $C^6 H^5 O^5 + Ag O$ auszudrücken.

Die Eigenschaften des Methoxacetsäurehydrats giebt Hr. Heintz jetzt wie folgt an: Sie ist eine farblose nicht grade syrupartige, aber doch dickflüssige, stark sauer reagirende Flüssigkeit vom spec. Gewicht 1,180, von angenehm saurem Geschmack und nur schwachem, saurem Geruch. Mit Wasser, Alkohol und Äther mischt sie sich in jedem Verhältnifs, und verbrennt, wenn sie entzündet wird, mit blauer schwach leuchtender Flamme. Ihre Zusammensetzung kann durch die Formel $C^6 H^5 O^5 + HO$ ausgedrückt werden.

Als rationelle Formel für diese Säure nimmt Hr. Heintz gemäfs der Betrachtungsweise, welche in neuster Zeit von J. Wislicenus[1]) entwickelt worden ist, die folgende an: $\left.\begin{matrix}\overbrace{C^4 H^2 O^2}'' \\ H \\ H\end{matrix}\right\} O^2 \Big\} O^2$. Danach enthält dieselbe an Stelle des Radikals, das in den einfachen Wassertypus an Stelle eines Atoms Wasserstoff eingetretene unvollkommene Molekül $\left.\begin{matrix}\overbrace{C^4 H^2 O^2}'' \\ H\end{matrix}\right\} O^2$, das noch als einatomiges Radikal aufzutreten im Stande ist, weil darin das zweiatomige Radikal $\overbrace{C^4 H^2 O^2}''$ durch Aufnahme eines Atoms Wasserstoff und zweier Atome Sauerstoff nur der Hälfte seines Wirkungswerthes beraubt worden sein kann.

Von der Äthoxacetsäure hat Hr. Heintz das Barytsalz dadurch im reinen Zustande gewonnen, dafs er die destillirte noch unreine Säure, welche er schon früher dargestellt hatte, mit Baryt sättigte und die Lösung, welche durch schwefelsaures Silberoxyd von allem Chlor befreit worden war, durch Verdunsten allmälig krystallisiren liefs. Die über den sehr kleinen Krystallen stehende syrupdicke Flüssigkeit wurde darauf abgegossen und die Krystalle mit Alkohol gewaschen.

Der äthoxacetsaure Baryt ist in Wasser sehr leicht

[1]) Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften. Berlin G. Bosselmann 1859. Bd. 15. S. 96—173.

löslich, löst sich aber in absolutem Alkohol nur wenig auf. Die farblosen Krystalle desselben sind so klein, dafs sie nicht näher untersucht werden können. Ihre Zusammensetzung wird durch die Formel $C^8H^7O^5 + BaO$ ausgedrückt Sie sind also wasserfrei. Ihre Lösung giebt mit denen der salpetersauren Salze der häufiger vorkommenden Basen keine Niederschläge. Nur durch salpetersaures Silberoxyd und Quecksilberoxydul entstehen in der concentrirten Lösung weifse in der Wärme grau werdende Niederschläge. Aus diesem Barytsalz kann durch Fällung mittelst der äquivalenten Menge Schwefelsäure das reine Säurehydrat gewonnen werden. Nach der Zusammensetzung des äthoxacetsauren Baryts und nach der Analogie des Äthoxacetsäurehydrats mit dem Methoxacetsäurehydrat mufs die rationelle Formel des ersteren $\left.\begin{matrix}\overbrace{C^4H^2O^2}'' \\ C^4H^5 \\ H\end{matrix}\right\}O^2\Big\}O^2$ sein.

Die Amoxacetsäure, deren Barytsalz Hr. Heintz schon früher dargestellt und gleich $C^{14}H^{13}O^5 + BaO$ zusammengesetzt gefunden hatte, ist nun von ihm in reinem Zustande dargestellt worden. Wenn man die Flüssigkeit, welche durch Zersetzung der Lösung des unreinen amoxacetsauren Zinkoxyds in sehr verdünntem Alkohol mittelst Schwefelwasserstoffgas entsteht, der Destillation unterwirft, so geht zuerst Alkohol und dann Wasser, beide mit etwas Amoxacetsäure gemischt über und zuletzt steigert sich der Kochpunkt auf 235° C. Zwischen 235 und 240° C. bleibt er lange constant und das bei dieser Temperatur übergehende ist das möglichst reine Amoxacetsäurehydrat. Es bildet ein kaum gelblich gefärbtes, nicht grade dünnflüssiges Liquidum, das sich in sehr vielem Wasser löst, aber mit wenig Wasser gemischt auf demselben schwimmt, wobei es selbst etwas Wasser aufnimmt. Mit Alkohol und Äther ist es in jedem Verhältnifs mischbar. Entzündet verbrennt es mit leuchtender, aber nicht rufsender Flamme.

Die Salze dieser Säure mit Kali nnd Natron sind im Wasser äufserst leicht löslich. Die concentrirte Lösung des ersteren gesteht endlich an der Luft zu einer festen wawellitartig strahlig krystallinischen Masse. Auch das Kalisalz bildet beim Verdunsten der Lösung eine nadelig krystallinische Masse. Das

Kalisalz giebt in concentrirter Lösung mit den löslichen Salzen der meisten übrigen Basen Niederschläge. Einige davon sind schon in der Kälte eine dicke syrupartige Flüssigkeit, die sich unter der wässrigen Flüssigkeit ansammelt. So namentlich die durch Zink- und Manganoxydulsalze entstandenen. Andere werden erst durch Kochen der Flüssigkeit zu einer klebrigen Masse, wie die durch lösliche Kalk-, Baryt-, Eisenoxydulsalze erzeugten. Das Kupfersalz der Amoxacetsäure ist am geeignetsten, um diese Säure rein darzustellen, weil es beim Kochen mit Wasser nur wenig zusammenklebt, sich in vielem Wasser auflöst, und beim Erkalten sich in reichlicher Menge in Form kleiner prismatischer Krystalle ausscheidet. Hr. Heintz räth daher diese Säure dadurch darzustellen, daſs man das unreine Natronsalz derselben mit schwefelsaurem Kupferoxyd fällt, den gepreſsten Niederschlag mit kochendem Wasser behandelt und das beim Erkalten der filtrirten Lösung sich ausscheidende, nachdem es mit Wasser gewaschen ist, durch eine Säure zersetzt, wobei das Amoxacetsäurehydrat sich als eine ölige Flüssigkeit ausscheiden muſs.

Nach den Analysen des Barytsalzes der Amoxacetsäure und nach der Analogie dieser Säure mit der Methoxacetsäure kann die Zusammensetzung ihres Hydrats durch die Formel

$$\left.\begin{array}{l}\overbrace{\left.\begin{array}{l}C^4\,\text{H}^2\,O^2\\ C^{10}\,\text{H}^{11}\end{array}\right\}O^2}^{''}\\ \qquad\qquad\text{H}\end{array}\right\}O^2$$ ausgedrückt werden.

Bei den Versuchen mit der Säure, welche durch Kochen theils einer wässrigen Lösung des neutralen Natronsalzes der Monochloressigsäure theils einer Lösung der Monochloressigsäure mit überschüssigem Natronhydrat gebildet wird, fand Hr. Heintz daſs sie zwar mit den Wasserdämpfen etwas flüchtig ist, aber für sich erhitzt einer Zersetzung unterliegt. Die Produkte dieser Destillation hat derselbe noch nicht näher untersucht. Er beobachtete darunter aber einen in groſsen Blättern krystallisirenden Körper. Diese Säure, die Hr. Heintz Oxacetsäure nennt, ist also nicht als eine wirklich flüchtige Säure zu betrachten, sie verhält sich vielmehr ganz wie die Milchsäure, deren Hydrat auch mit den Wasserdämpfen sich etwas verflüchtigt, für sich erhitzt aber nicht unzersetzt destillirbar ist. Hr.

Heintz hat die Eigenschaften nicht nur der reinen Oxacetsäure, sondern auch einiger ihrer Salze, namentlich des Baryt- und des Zinksalzes näher studirt und sie im Wesentlichen ganz denen der entsprechenden Verbindungen der aus der Hippursäure erhaltenen Glycolsäure, wie sie von Socoloff und Strecker, Dessaignes u. s. w. angegeben werden, gleich gefunden. Er steht daher nicht an, diese beiden Säuren nicht für isomer, sondern vielmehr für identisch zu halten.

Die eben erwähnte Analogie des Glycolsäure- (Oxacetsäure-) und Milchsäurehydrats, welche auch bei den Salzen dieser Säuren verfolgt werden kann und namentlich bei dem Zinksalz auffallend ist, drängt nothwendig dazu, beide als Glieder derselben homologen Reihe zu betrachten. Die gleiche Bildungsweise der Oxacetsäure und der Methoxacetsäure und ihrer Homologen läfst sie aber auch als das Anfangsglied dieser Säurereihe betrachten. Hr. Heintz hält es für möglich, dafs sie das erste Glied sowohl der Milchsäurereihe als auch der Reihe der Oxacetsäuren sei.

Bei der Darstellung der Oxacetsäure aus der Monochloressigsäure beobachtete Hr. Heintz die Bildung einer noch anderen Säure in kleiner Menge, deren Barytsalz als in Wasser nicht unlöslich oder doch äufserst schwer löslich von dem löslichen oxacetsauren Baryt leicht getrennt werden konnte. Durch Zersetzung dieses unlöslichen Salzes mittelst kohlensauren Ammoniaks und Verdunsten des Filtrats im Wasserbade erhielt Hr. Heintz ein in Wasser schwer lösliches saures Ammoniaksalz, das leicht krystallisirt und gemäfs der empirischen Formel $C^8H^9NO^{10}$ zusammengesetzt ist. Es ist mit dem sauren äpfelsauren Ammoniak isomer, und unterscheidet sich davon dadurch, dafs es in Wasser weit schwerer löslich ist als dieses. Es braucht etwa 30 Theile kalten Wassers zur Lösung, während das saure äpfelsaure Ammoniak dazu nur drei Theile Wasser bedarf. Hr. Heintz nennt diese Säure Paraäpfelsäure. Er hat auch das Barytsalz analysirt und seine Zusammensetzung durch die Formel $C^8H^4Ba^2O^{10} + 3HO$ ausdrückbar gefunden. Wird aber das Salz kochend gefällt, so enthält es nur zwei Atome Wasser, und während in jenem Falle das Krystallwasser bei 110° C. leicht ausgetrieben wird, kann dieses Salz selbst

bei 150° C. nicht davon befreit werden. Zur näheren Untersuchung dieser interessanten Säure, namentlich auch ihres Verhaltens gegen das polarisirte Licht, fehlte es Hrn. Heintz bis jetzt noch an Material. Er ist im Begriff zu untersuchen, ob dieselbe durch Wasserentziehung aus der Oxacetsäure (nach der Gleichung $2(C^4H^4O^6) = C^8H^6O^{10} + 2HO$) oder durch Einwirkung von Monochloressigsäure auf oxacetsaures Natron (nach der Gleichung $C^4H^3ClO^4 + C^4H^3NaO^6 = C^8H^6O^{10} + ClNa$) entsteht. Hat er auf die eine oder die andere Weise erst eine bedeutendere Menge Paraäpfelsäure dargestellt, so ist es seine Absicht zu untersuchen, ob sie nicht zu der Äpfelsäure in einem ähnlichen Verhältnifs steht, wie die Traubensäure zur Weinsteinsäure.

Die Phenoxacetsäure, welche Hr. Heintz schon früher durch Einwirkung des Natriumphenylats auf Monochloressigsäure im unreinen Zustande dargestellt hatte, und die er nach den Resultaten der Analyseu für ein Gemisch von Phenoxacetsäure ($C^{16}H^8O^6$) und Benzoxacetsäure ($C^{18}H^{10}O^6$) zu halten geneigt war, hat er nun im reinen Zustande gewonnen. Er erzeugte zuerst aus der unreinen Säure das Natronsalz, das aus der heifsen alkoholischen Lösung beim Erkalten in Form äufserst feiner, langer Nadeln krystallisirt. Die davon abgepreſste Mutterlauge liefert beim Verdunsten oder auf Zusatz von Äther noch mehr des Salzes. Beim Verdunsten der ätherhaltigen Alkohollösung bleibt immer noch etwas desselben zurück, das aber nicht im Wasser klar löslich ist. In diesem bleibt vielmehr etwas einer ölartigen Flüssigkeit aufgeschlämmt. Die verschiedenen Krystallisationen von jenem Salz aber sind gleich und zwar der Formel $C^{16}H^7NaO^6 + HO$ gemäfs zusammengesetzt. Hieraus schon geht hervor, dafs die von Hrn. Heintz dargestellte unreine Phenoxacetsäure nicht ein Gemisch dieser Säure mit Benzoxacetsäure gewesen sein kann. Der durch die Analyse gefundene höhere Kohlen- und Wasserstoffgehalt ist vielmehr durch Beimengung eines ölartigen wahrscheinlich sehr kohlenstoff- und wasserstoffreichen Körpers, vielleicht eines Kohlenwasserstoffs bedingt gewesen. Hiefür giebt die nähere Untersuchung des Silber-, Kupfer- und Barytsalzes der Phenoxacetsäure den bestimmteren Beweis. Denn weder durch partielle

Fällung des phenoxacetsauren Natrons mittelst salpetersauren Silberoxyds, noch durch allmälige Krystallisation des Kupfer- und Barytsalzes konnten Salze gewonnen werden, deren Zusammensetzung wesentlich von der der reinen phenoxacetsauren Salze abwich.

Das phenoxacetsaure Natron ist in Wasser und heifsem Alkohol leicht, in kaltem Alkohol schwer löslich, krystallisirt beim Erkalten der heifsen Alkohollösung in sehr langen, äufserst zarten Nadeln, die oft die Flüssigkeit, in der sie sich bilden, vollkommen erstarren machen. Die Lösung dieses Salzes in Wasser giebt mit salpetersaurem Silberoxyd, essigsaurem Bleioxyd, salpetersaurem Quecksilberoxydul weifse, äufserst schwer lösliche Niederschläge. Kupfersalze dagegen erzeugen in verdünnten Lösungen wenigstens anfänglich keine Fällung. Nach längerer Zeit aber scheidet sich ein blaues krystallinisches Salz aus.

Das phenoxacetsaure Bleioxyd schmilzt in kochendem Wasser und die filtrirte Flüssigkeit setzt eine kleine Menge des Salzes in Form mikroskopischer Körnchen oder Kügelchen ab.

Das phenoxacetsaure Quecksilberoxydul schmilzt nicht in kochendem Wasser. Der Niederschlag wird darin aber flockig.

Das phenoxacetsaure Silberoxyd bildet kleine, flache, prismatische Krystalle, die häufig strahlig um einen Punkt gruppirt sind, und in Wasser sich sehr schwer lösen. Kochendes Wasser nimmt aber etwas mehr davon auf, als kaltes. Erhitzt man es, so schmilzt es, nachdem es sich schwach gebräunt hat. Die Elementaranalyse führte zu der Formel $C^{16}H^{7}AgO^{6}$.

Das phenoxacetsaure Kupferoxyd bildet kleine tafelförmige oder prismatische Krystalle von himmelblauer Farbe, die in Wasser sehr wenig löslich sind. Sind sie einmal aus der Lösung ausgesondert, so lösen sie sich selbst in kochendem Wasser so wenig, dafs sie dadurch nicht wohl umkrystallisirt werden können. Sie sind nach der Formel $C^{16}H^{7}CuO^{6} + 2HO$ zusammengesetzt. In der Wärme geben sie zuerst ihr Krystallwasser ab, ohne zu schmelzen, wobei ihre blaue Farbe in eine schön maigrüne übergeht. Erhitzt man das grüne Salz stärker, so schmilzt es unter Schwärzung.

Die phenoxacetsaure Baryterde ($C^{16}H^{7}BaO^{6}+3HO$) erhält man durch Sättigung der freien Säure mittelst Barythydrat. Aus der heifsen, etwas verdünnten Lösung krystallisirt das Salz beim Erkalten in Form aufserordentlich grofser, aber sehr dünner Blätter. Es ist in kaltem Wasser schwer, in heifsem viel leichter löslich. Im trocknen Zustande erscheint es weifs, perlmutterglänzend.

Aus den Salzen der Phenoxacetsäure kann diese Säure im Hydratzustande durch Mineralsäuren leicht abgeschieden werden. Am besten dient dazu das Natronsalz, dessen concentrirte wässrige Lösung auf Zusatz von Salzsäure entweder die Säure in Form eines Öles oder eines amorphen beim Schütteln krystallinisch werdenden Niederschlags aussondert, je nachdem die Fällung in der Wärme oder in der Kälte geschieht.

Das Phenoxacetsäurehydrat schmilzt schon in der Sonnenwärme. In der Wärme des Wasserbades verflüchtigt es sich allmälig. Zuweilen gelingt es bei hinreichend guter Kühlung, eine geringe Menge in langen, feinen, nadelförmigen Krystallen sublimirt zu erhalten. Kaltes Wasser löst es schwer. 100 Theile Wasser nehmen nur wenig mehr als einen Theil davon auf. Alkohol und Äther lösen es dagegen sehr leicht.

Den Analysen der Metallderivate der Phenoxacetsäure und der Analogie dieser Säure mit der Methoxacetsäure gemäfs mufs die rationelle Formel des Hydrats derselben $\left.\begin{matrix}\overbrace{C^{4}H^{2}O^{2}}^{''}\\ C^{12}H^{5}\\ H\end{matrix}\right\}O^{2}\Big\}O^{2}$ sein.

Zwar ist es Hrn. Heintz nicht gelungen aus der von ihm erzeugten rohen Phenoxacetsäure eine ihr homologe, 2 Atome Kohlenstoff und Wasserstoff mehr enthaltende Säure, der der Name Benzoxacetsäure zukommen würde, von der reinen Phenoxacetsäure abzuscheiden. Indessen ist diese Säure entschieden ein Glied einer neuen homologen Reihe. Denn wenn man die Natriumverbindung des Benz-(Kresyl-)alkohols mit Monochloressigsäure so behandelt, wie Hr. Heintz die entsprechende Verbindung des Phenylalkohols damit behandelt hat, so mufs ohne Zweifel die homologe Benzoxacetsäure entstehen. Homolog kann

ferner der Phenoxacetsäure die Salicylsäure ($C^{14}H^6O^6$) oder was noch wahrscheinlicher ist Gerlands Oxybenzoësäure sein, die mit der Salicylsäure isomer ist.

---

23. Jan. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Reichert las Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Meerschweinchen.

Aus dem Vortrage sind folgende Ergebnisse hervorzuheben.

Die reifen Eichen werden etwa um die 12—14te Stunde nach der Begattung aus dem Graaf'schen Follikel ausgestofsen. Das Bersten des Graaf'schen Follikels ist von einem Bluterguſs begleitet, der in vielen Fällen dem unbewaffneten Auge und bei Anwendung der Loupe, in anderen erst bei mikroskopischer Untersuchung sichtbar wird. Eine Wucherung gefäſshaltiger Fortsätze der Kapsel des Graaf'schen Follikels ist vor dem Platzen des letzteren nicht nachzuweisen. Der Strahlenkranz, in welchem der *Discus proligerus* reifer, aber auch nicht völlig reifer Säugethiereichen erscheint, ist nicht der optische Ausdruck von spindelförmig ausgewachsenen Zellen (Th. Bischoff), sondern ein optisches Trugbild, das bei mikroskopischer Beobachtung des scheinbaren Querschnittes der epitheliumartig über die *Zona pellucida* ausgebreiteten, vollsaftigen, rundlichen, durch gegenseitigen Druck polyedrisch abgeplatteten Zellen des *Discus proligerus* sich einstellt. Die Zellen der *Membrana granulosa* und des *Discus proligerus* haben gleiche und zwar die oben bezeichnete Form; jede Abweichung von derselben wird durch mechanische Zerrung künstlich herbeigeführt. Die beim Platzen des Graaf'schen Follikels in die Eileiter ausgeworfenen Eichen der Meerschweinchen haben keinen *Discus proligerus*, umgeben sich auch nicht, wie schon Hr. Bischoff beobachtet, mit einer Eiweifsschicht. Etwa am vierten Tage nach der Begattung treten sie aus dem Eileiter in das Gebärmutterhorn über; am fünften und sechsten Tage vertheilen sie sich im letzteren. —

Die Bildung der *Decidua reflexa* beginnt in der zweiten Hälfte des siebenten Tages nach der Begattung und ohne eine, irgendwie deutlich ausgeprägte, vorhergegangene Umwandlung der Gebärmutterschleimhaut in eine *Decidua vera*. Sie zeigt sich an denjenigen Stellen, wo die zwar noch im Furchungsprozefs begriffenen, aber schon in dem Gebärmutterhorn zerstreuten Eichen fixirt werden. Die Eichen befinden sich um diese Zeit nicht in einem neu gebildeten Divertikel des Schleimhautparenchyms, auch nicht in einer Gebärmutterdrüse (Th. Bischoff), deren Ausführungsgänge einen fast drei Mal kleineren Querdurchmesser und ein noch kleineres Lumen besitzen, als der Durchmesser der Eikugel beträgt; sie liegen vielmehr vorher völlig frei in der Gebärmutterhöhle und werden später ebenfalls frei in der Kapsel der *Decidua* angetroffen. Bei der Schwierigkeit der Untersuchung ist nicht mit völliger Sicherheit zu entscheiden, ob die bis zur Bildung der *Decidua* freiliegenden Eichen in die anfangs noch offene Kapsel der *Decidua* hineingepreſst werden, oder ob die *Decidua*-Kapsel in der Gegend, wo das Eichen selbst liegt, entsteht; das Letztere erscheint aber wahrscheinlicher.

An der Bildung der *Decidua* ist ein gürtelförmiges, um das Lumen der Gebärmutterhöhle herumziehendes, etwa 2^{mm} breites Stück der Schleimhaut betheiligt. Diese Schleimhaut ist hier, wie in den anderen Gegenden der Gebärmutter, von einem leicht ablösbaren Epithelium bekleidet und in seinem Parenchym von den knäuelartig aufgewundenen, schlauchförmigen, nicht follikulären (Th. Bischoff) Uterindrüsen durchsetzt. Die Bildung der *Decidua* spricht sich im Allgemeinen durch Wucherung des Schleimhautparenchyms an einer solchen Stelle aus, an welcher jedoch anfangs besonders das bindegewebige Stroma mit den Gefäſsen, weniger die Drüsen Antheil nehmen. Die Wucherung ferner erfolgt hier in zwei räumlich gesonderten Abschnitten, die auch nicht völlig zur gleichen Zeit ihren Bildungsprozefs beginnen. Der eine gröſsere Abschnitt umfaſst die am freien Rande und an den Seitenwänden des Uterus gelegenen Bezirke der Schleimhaut in der bezeichneten Breite, und hier beginnt die Wucherung zuerst; der zweite kleinere und später sich verdickende Abschnitt ist auf die, an der befestigten

Randpartie des Uterus gelegene Schleimhautgegend beschränkt. Bei Wucherung des ersten Abschnittes gerathen die etwas stärker an Volumen zunehmenden Randpartieen der sich verdickenden Seitenwände des Uterus, in einer Breite von etwa $\frac{3}{4}^{mm}$, aneinander, verwachsen und schliefsen einen spaltförmigen, etwa $\frac{1}{2}^{mm}$ breiten, zungenförmig umgrenzten Hohlraum von der Gesammthöhle des Uterus so ab, dafs mit der letzteren (an der befestigten Randpartie der Gebärmutter) noch eine offene Kommunikation durch zwei seitlich abgehende, enge Kanäle erhalten bleibt. An dem entgegengesetzten, geschlossenen Ende des Hohlraums befindet sich eine cylindrische Aussackung von $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{12}^{mm}$ im Querdurchmesser, der sogenannte Zapfen, so dafs der zuerst gebildete Theil der *Decidua*-Kapsel, nach der Begrenzung seines Hohlraumes, mit einer Feldflasche verglichen werden kann, der noch der Boden fehlt, und deren geschlossener Hals der Zapfen vertritt. Sodann stellt sich die Wucherung des zweiten Abschnittes an der befestigten Randpartie des Uterus ein, füllt die engen Kanälchen aus, verwächst daselbst mit der durch Verschmelzung der Seitenwände gebildeten Randpartie des ersten Theils der *Decidua* und bildet so das Bodenstück, die Basis, der jetzt völlig geschlossenen Kapsel.

Die Höhle der *Decidua reflexa* ist demnach in Wahrheit nur ein abgekammerter, eigenthümlich configurirter Theil der allgemeinen Höhle des Gebärmutterhorns; sie ist, wie diese von den Seitenwänden her platt gedrückt, mehr spaltförmig und zieht mit ihrem Längsdurchmesser von dem freien Rande des Uterus und dem Zapfen her, im Querdurchmesser des Hornes, zum befestigten Rande und ihrer Basis hin. Wenn man auf die Einzelnheiten bei der Bildung keine Rücksicht nimmt, so könnte man einfach sagen, dafs die *Decidua reflexa* und ihre Höhle durch die Bildung zweier, $\frac{1}{2}^{mm}$ von einander abstehender und im Querdurchmesser des Gebärmutterhornes hinziehender Scheidewände entstanden sei.

Abgesehen von den beiden, bei der ersten Anlage hervortretenden Hauptstücken der *Decidua reflexa,* dem zuerst gebildeten Körper und der später auftretenden Basis, mufs man an derselben, und zwar mit gröfserer Berechtigung als bei gewöhn-

lichen Schleimhäuten, das die Höhle auskleidende Epithelium, die „epitheliale Kapsel", und das dicke, drüsenhaltige Schleimhautsubstrat die „Schleimhautkapsel", unterscheiden. Wie nämlich das Epithelium der Gebärmutterschleimhaut bei Meerschweinchen, Ratten und Mäusen einige Tage nach der Begattung durch leichte Ablösbarkeit im Allgemeinen ausgezeichnet ist, so findet dieses in noch höherem Grade bei dem Epithelium der *Decidua reflexa* Statt; nur an der Basis ist die Abtrennung ohne Zerstörung nicht ausführbar. Die isolirte, epitheliale Kapsel zeigt dann die Form des Höhlenraumes der *Decidua* am deutlichsten; man unterscheidet an ihr die etwas trichterförmig ausgezogene Basis und den zungenförmigen Körper mit dem cylindrischen Zapfen. In dem Zapfen, von den Zellen der epithelialen Kapselung umschlossen, aber ohne die geringste Spur einer Verschmelzung der beiderseitigen Zellen, also frei, liegt das etwa $\frac{1}{20}$ P. L. im Durchmesser haltende Eichen — ein solides kugelförmiges Aggregat von Dotterzellen darstellend. Die Höhle der *Decidua reflexa* ist demnach gegenwärtig viel gröfser, als das Ei selbst, das nur in einer Nische der allgemeinen Höhle seinen Platz findet.

Die partiellen und totalen *Deciduae reflexae* anderer Thiere unterscheiden sich in diesem Verhalten von denen der Meerschweinchen und wahrscheinlich auch der Ratten und Mäuse, da bei ihnen das Eichen oder die Embryonen gleich anfangs den Raum der Gebärmutterhöhle, in welchem sie fixirt werden, auch vollständig ausfüllen; bei Meerschweinchen, Ratten und Mäusen findet dieses erst später Statt.

Hr. H. Rose berichtete über eine Arbeit des Hrn. H. Karsten: Beitrag zur Kenntnifs des Verwesungsprozesses.

1.

Über die Einwirkung des Sauerstoffes auf trockne stickstofffreie organische Körper.

Seither hält man nach Berzelius's, Liebig's, Boussingault's und anderer ausgezeichneter Chemiker Angabe die

stickstofffreien organischen Verbindungen im vollkommen reinen Zustande und bei Ausschluſs der Feuchtigkeit für unveränderlich nur unter Mitwirkung eines stickstoffhaltigen Körpers, eines sogenannten Gährungserregers sollen sie dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffes unterliegen.

Meine Beobachtungen über die Umbildung der Cellulose in Wachs, Harz, Gummi u. s. w. führten mich darauf das Verhalten dieser und ähnlicher Körper gegen Sauerstoff zu untersuchen.

Zu diesem Zwecke setzte ich die organischen Substanzen einem anhaltenden und langsamen Strome getrockneter und von Kohlensäure gereinigter atmosphärischer Luft bei verschiedenen Temperaturgraden aus oder schloſs sie auch in graduirte Glasröhren mit atmosphärischer Luft und mit Sauerstoffgas über Quecksilber ein und ließ sie längere Zeit mit diesem Gase in Berührung. Bei letzteren Experimenten veränderte sich während drei Monaten das Luftvolumen nicht bemerkbar, in welcher Zeit bei einer zwischen 2 bis 8° R. schwankenden Temperatur (vom 26. Nov. bis 26. Febr. in einem ungeheitzten Zimmer) sich aus einem eine Drachme wiegenden Stücke Zucker in 95 CCM. Sauerstoff 5 CCM. Kohlensäure gebildet hatte. Ebenso hatte sich in atmosphärischer Luft aus angefeuchtetem reinen Zucker, so wie aus trocknem Zucker, aus Terpenthinöl, Leinöl, Kork, aus trocknem und feuchtem Holze nach einigen Monaten Kohlensäure gebildet.

Um die Luft, welche ich über die organischen Substanzen streichen ließ, von Kohlensäure und Wassergas zu reinigen, legte ich vor das Gefäſs, welches dieselben enthielt, mehrere fuſslange Chlorcalciumröhren und vor diese ein Rohr mit trocknem Ätzkali, vor welchem ein mit concentrirter Ätzkalilösung gefüllter Kugelapparat sich befand, durch welche Lösung die Luft zuerst gewaschen und von Kohlensäure befreit wurde, um dann durch das trockne Ätzkali und die langen Chlorcalciumröhren langsam geleitet zu werden, bevor sie mit den im Wasserbade getrockneten organischen Substanzen in Berührung kam.

Amylum, Gummi arabicum, Wachs, Zucker, Kolophonium ließen immer eine nicht unbedeutende Entwicklung von Kohlensäure erkennen, wenn die so vorbereitete und über diese Sub-

stanzen geleitete Luft durch Kalkwasser geführt wurde; es zeigte sich bei einer Temperatur über 12° R. mehr oder weniger bald der Niederschlag von wasserfreiem kohlensaurem Kalke in dem Glasrohre an der Eintrittsstelle der Luft in das Kalkwasser und nach längerem Durchleiten dieser Luft zeigten sich auch Krystalle von kohlensaurem Kalke mit Krystallwasser in der übrigen im Kugelapparate, wie er zu organischen Analysen benutzt wird, enthaltenen Kalklösung.

Bei einer Temperatur unter 10° tritt bei dieser Operation keine Trübung des Kalkwassers ein und es bildet sich nicht der Absatz von wasserfreiem kohlensaurem Kalke an den Wänden des Glasrohres in der Nähe der Eintrittsstelle der Luft in die Kalklösung; statt dieser Erscheinung zeigen sich, nachdem einige Zeit die über die organischen Substanzen gestrichene Luft von dem Kalkwasser gewaschen wurde, an den Wänden des Kugelapparates, so weit dieselben von Kalklösung bedeckt sind, kleine primatische Krystalle von wasserhaltigem, kohlensaurem Kalke, die in der Flüssigkeit erhitzt in kleine Rhomboeder von wasserfreiem kohlensaurem Kalk zerfallen. Durch Alkohol konnten diese Krystalle gewaschen werden ohne ihre Form zu ändern, sie würden daher als das von Gmelin als drei Atome Wasser enthaltende beschriebene Hydrat von kohlensaurem Kalke zu betrachten sein.

Wird die Luft, die den organischen Körper umgiebt, nicht erneuert, so wird sie durch fortschreitende Oxydation desselben continuirlich reicher an Kohlensäure. Deshalb erhält man beim Beginn eines neuen Versuches aus demselben organischen Körper, in gleicher Zeit, stets gröfsere Mengen von Kohlensäure, als später wenn erst die den organischen Körper umgebende Atmosphäre verdrängt und durch neue Luft ersetzt wurde.

Bei den Experimenten, die ich mit dem Rohrzucker als einem einfachen Kohlenhydrate, und sicher reinen Körper, am häufigsten wiederholte, wurde nicht nur auf Kohlensäure-Bildung, sondern auch auf die Entstehung von Wasser bei dieser Oxydation Rücksicht genommen, indem ich die über den Zucker geleitete, vorher wohl getrocknete und von Kohlensäure befreite Luft, zuerst über Chlorcalcium und dann durch Ätzkalilösung streichen liefs.

Nach der Beendigung eines jeden Versuches wurden die engen Mündungsröhren des Gefäfses, worin sich der Zucker befand, sogleich verschlossen, um eine mögliche Absorbtion von Gasen aus der Atmosphäre zu verhüten.

Stets zeigte sich bei diesen Versuchen mit dem Zucker auch eine Gewichtsvermehrung des Chlorcalciums, doch wurde trotz aller Modificationen in der Manipulation und Zusammenstellung des Apparats kein constantes Verhältnifs zwischen Kohlensäure und Wasser aufgefunden; nur das ergab sich, dafs so wohl Kohlensäure als auch Wasser aus dem Zucker durch Einwirkung des Sauerstoffes sich entwickelt.

Durch Schätzung der Menge des mehr oder weniger deutlich krystallisirten kohlensauren Kalkes, der sich bei diesen Operationen in dem Kalkwasser bildete, wurde die relative Oxydationsfähigkeit der untersuchten Substanzen so bestimmt, wie sie der Reihe nach oben pag. 39 angeführt sind. Amylum gab die geringste, Kolophonium die gröfste Menge Kohlensäure. Auch bei Abschlufs des Lichtes und bei einer Temperatur unter dem Gefrierpunkte ging der Prozefs ohne bemerkbare Änderung vor sich.

Wegen der ungleichartigen Absonderung des kohlensauren Kalkes aus dem Kalkwasser bei verschiedenen Temperaturen, läfst sich der Unterschied der Einwirkung des Sauerstoffes auf die organische Substanz bei verschiedener Temperatur nicht gut abschätzen; es wird dies durch Wägungen zu ermitteln sein.

Bedient man sich statt der gewöhnlichen atmosphärischen Luft der durch Phosphor ozonisirten Luft, so ist die Wirkung ersichtlich vermehrt; die gebildete Kohlensäure beträgt etwa das Vierfache der durch ein gleiches Volumen nicht ozonisirter Luft.

Der während eines Jahres zu vielen wiederholten Versuchen benutzte Rohrzucker hatte keine Veränderung erlitten und verhielt sich nach dieser andauernden Oxydation dem reinen Zucker in seinen chemischen Eigenschaften ganz gleich.

Diese Ergebnisse beweisen, dafs nicht nur die zusammengesetzten stickstoffhaltigen Körper von dem Sauerstoffe der Luft oxydirt werden, sondern auch die einfachen Kohlenhydrate und andere stickstofffreie organische Körper wenn gleich langsam

doch bei Erneuerung der Luft fortdauernd, in ununterbrochener Zersetzung begriffen sind: dafs sie zu den einfachen Oxydationsprodukten zu Kohlensäure und Wasser mit dem Sauerstoffe sich verbinden.

Weder die Gegenwart von Wasser, noch ein gewisser Temperaturzustand, noch ein Verwesungserreger sind nothwendige Bedingungen für diesen Zersetzungsprozefs organischer Verbindungen. Schon bei gewöhnlicher Temperatur sehen wir also die stickstofffreien organischen Körper durch die Berührung des Sauerstoffs der Atmosphäre dieselben Produkte bilden, welche als Endprodukte des Verbrennungsprozesses, bei der Einwirkung einer hinreichenden Menge des Sauerstoffs auf die gleichen organischen Körper, bei sehr erhöhter Temperatur, erzeugt werden.

In möglichst kurzer Zeit wird durch letzteren gewaltsamen Prozefs dasselbe Resultat erreicht, welches die Natur in beständigem, aber für uns kaum merklichem Wirken, gewöhnlich in langen Zeiträumen ausführt. Die organischen Substanzen können Jahrtausende hindurch der Zerstörung widerstehen, wenn sie vor erneuertem Sauerstoffzutritte geschützt sind. Deshalb finden wir in den ägyptischen Gräbern Stoffe noch wohl erhalten vor, die an freier Luft längst zerstört sein würden: deshalb können Speisen, nach Appert's Methode behandelt, unverändert aufbewahrt werden: deshalb erhalten sich in trockner Luft die gleichen organischen Körper länger und vollkommener als bei wechselnder Berührung mit Wasser.

2.

Über die Einwirkung des Sauerstoffes auf reinen trocknen Kohlenstoff.

Um die von Liebig angeregte Frage zu entscheiden, ob der Wasserstoff oder der Kohlenstoff der organischen Substanz bei der Verwesung mit dem Sauerstoff sich verbinde, ob das Wasser oder die Kohlensäure, welche beide als Produkte der Verwesung auftreten, aus den Bestandtheilen des organischen Körpers stammen, unterwarf ich derselben Operation, die ich mit den organischen Körpern anstellte, auch reinen Kohlenstoff.

Zu diesem Zwecke glühte ich wiederholt in einem verkitteten Tiegel eine Portion Kienrufs drei Stunden hindurch in stärkster Rothglühhitze und brachte denselben noch warm in Glasgefäfse,

die sogleich wohl verschlossen und einerseits mit gefüllten Chlorcalciumröhren und Kaliapparaten verbunden wurden, um die durch sie eintretende Luft von Kohlensäure zu reinigen und zu trocknen — und welche andererseits mit einem Kugelapparate, der Kalkwasser enthielt, verbunden wurden, um durch dieses die von Wasser und Kohlensäure befreite, dann über die geglühte trockne Kohle geleitete Luft von neuem zu waschen und auf Kohlensäure zu prüfen. — Das Ergebnifs dieses Versuches war, dafs auch reiner fein vertheilter Kohlenstoff in trockner Luft mit dem Sauerstoffe derselben sich schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Kohlensäure verbindet und zwar in nicht ganz unbedeutender Menge.

Um nicht etwa durch adhärirende Kohlensäure getäuscht zu werden, setzte ich längere Zeit hindurch diese Operation fort, täglich das vorgelegte Kalkwasser wechselnd, bis ich mich von dem beständig gleichmäfsigen Erscheinen, also von der gleichmäfsig fortdauernden Bildung von Kohlensäure überzeugte.

Da demnach der Sauerstoff der Luft bei gewöhnlicher Temperatur mit reinem Kohlenstoff zu Kohlensäure sich verbindet, ebenso wie er dieselbe aus den organischen Kohlenhydraten und kohlenstoff- und wasserstoffreichen, Kohlenwasserstoffverbindungen erzeugt: so ist es wohl nicht unwahrscheinlich, dafs auch bei letzterem Prozesse die Kohlensäurebildung durch Oxydation des in den organischen Körpern enthaltenen Kohlenstoffes vor sich geht, während der Wasserstoff der Substanz mit dem Sauerstoff derselben als Wasser ausgeschieden wird.

3.

Versuche über die Einwirkung des Sauerstoffes auf flüssige und in Wasser vertheilte Kohlenhydrate.

In Wasser gekochtes Amylum sowohl, als auch reiner Rohrzucker der in kochendem, destillirtem Wasser aufgelöst wurde, gaben bei der gleichen Behandlung, wie sie oben von den trocknen Substanzen beschrieben, eine grofse Menge Kohlensäure und zwar beide dieselbe viel reichlicher als die trocknen Substanzen.

Da der rückständige Zucker auch hier nach achttägiger Behandlung (später treten fremde Zersetzungserscheinungen begleitet von Schimmelvegetationen ein) keine andern Zersetzungsprodukte erkennen liefs, so ist man anzunehmen genö-

thigt, dafs auch unter diesen Verhältnissen der Zucker zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird, eben so wie im trocknen Zustande, dafs auch hier der Kohlenstoff der Substanz es ist, der zunächst sich mit dem Sauerstoffe der Luft verbindet, während der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe der organischen Substanz als Wasser ausgeschieden wird.

Eine Vermehrung der zurückbleibenden Substanz an Kohlenstoff, wie Mulder und Liebig dieses annahmen, findet nicht statt und die von Letzterem aufgestellte Theorie der Diamantbildung durch Krystallisation rückständig bleibenden Kohlenstoffes bei der Verwesung von Kohlenhydraten wird demnach durch den Versuch nicht bestätigt.

Hr. du Bois-Reymond legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. Kühne, d. d. Paris, 25. December 1858, über die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes vor.

Nach den Untersuchungen von Bernard, Kölliker u. A. zeigt ein mit dem Pfeilgifte, Curare, vergiftetes Thier die interessante Erscheinung, dafs auf Reizung der motorischen Nerven keine Muskelcontraction mehr eintritt, während die Muskeln bei directer Reizung noch zucken. Der nächste Schlufs, welcher aus dieser Thatsache gezogen wurde, ist der, dafs den Muskeln eine selbständige Reizbarkeit zukomme, welche sie befähige auch ohne Vermittlung der Nerven wirksame Reize mit Contractionen zu beantworten. Es fehlt bei diesem Schlusse nur der Nachweis, dafs die motorischen Nerven auch in den Abschnitten, welche bei der directen Muskelreizung mit getroffen werden können, durch die Vergiftung unfähig werden dem Muskel einen Reiz zu übertragen. Diese Frage mufs entschieden werden, wenn die Curarevergiftung für die Muskelirritabilität entscheidend sein soll.

Das Studium der Erregbarkeit eines einzigen Muskels in seinen verschiedenen Theilen hat gezeigt, dafs dieselbe nur abhängt von der gröfseren oder geringeren Verbreitung an intramusculären Nerven zwischen den Primitivbündeln, während andererseits die letzteren in allen Theilen gleiche Erregbarkeit besitzen. Ein Muskel ist darum an den Stellen, wo er keine Ner-

ven enthält, überall gleich erregbar, ebenso wie ein mit Nerven durchsetzter ganzer Muskel, dessen Nervenperipherie momentan durch den aufsteigenden constanten Strom unwirksam gemacht worden. Hieraus ergiebt sich, dafs ein seiner Nerven plötzlicher beraubter Muskel in allen Punkten gleich erregbar sein mufs, vorausgesetzt dafs die Lähmung der Nerven ohne Beeinträchtigung der contractilen Substanz vor sich geht.

Der Musc. sartorius eines mit Curare vergifteten Frosches zeigt nun bei der Prüfung seiner Erregbarkeit Folgendes:

1. Wird der ganze Muskel auf einmal mittelst der elektrischen Reizung zum Zucken gebracht, so findet man seine Erregbarkeit in toto geringer, als die des anderen unvergifteten Sartorius desselben Thieres. Der Sartorius verhält sich also ebenso, wie es von J. Rosenthal für den Gastroknemius dargethan wurde.
2. Der Sartorius ist in seinen mittleren mit Nerven durchflochtenen Theilen ebenfalls weniger erregbar, als der unvergiftete gleichnamige Muskel, die Erregbarkeit sinkt aber nicht in seinen beiden Endstücken, sondern ist absolut dieselbe, wie in den entsprechenden Abschnitten des unvergifteten Muskels. Die Erregbarkeit erfährt also eine Abnahme durch die Vergiftung nur in den mit Nerven versehenen Theilen.
3. Die mittleren mit Nerven versehenen Abschnitte des vergifteten Sartorius sind erregbarer, als seine nervenlosen Endstücke, und zwar ist die Erregbarkeit in allen Theilen des nervenhaltigen Mittelstücks überall nahezu gleich, ebenso wie sie auch in den verschiedenen Punkten der Endstücke keinen Schwankungen unterworfen ist.

Die Abnahme der Erregbarkeit des Muskels durch die Vergiftung ist also nicht der Art, dafs die nervenhaltigen Abschnitte gleich erregbar werden wie die nervenlosen Endstücke, sondern in dem vergifteten Muskel ist noch derselbe Unterschied, wenn auch minder deutlich zu erkennen, welcher die nervenhaltigen und nervenfreien Theile eines unvergifteten Sartorius kennzeichnet. Durch die Vergiftung mit Curare kann also durchaus nicht dasselbe erreicht werden, was durch die momentane Lähmung der intramusculären Nerven mit dem constanten Strome

geschieht. In dem einen Falle tritt nur eine schwache Verminderung der Erregbarkeit ein, während dieselbe in dem anderen Falle so weit sinkt, dafs der ganze Muskel auf die ursprüngliche Erregbarkeit der contractilen Substanz zurückkommt. Es ist mithin höchst unwahrscheinlich, dafs die Vergiftung den Einfluſs der intramusculären Nerven vollkommen beseitigt.

Der Beweis für diese den bisherigen Anschauungen entgegengesetzte Annahme liegt darin, dafs es gelingt an zwei Sartorien desselben Frosches den Vergleich anzustellen. Der eine vergiftete Muskel wird durch dieselbe Vorrichtung elektrisch gereizt, wie der andere unvergiftete, dessen Nerven zu gleicher Zeit ein starker constanter Strom in aufsteigender Richtung durchfliefst. In diesem Falle findet man dann den letzteren Muskel constant minder erregbar als den ersteren, während nach der Absperrung des elektrotonisirenden Stromes das Umgekehrte eintritt, dafs der vergiftete Muskel sich in toto wieder minder erregbar zeigt, als der gesunde.

Wenn nun, wie es aus dem Angeführten hervorgeht, die letzten Enden der motorischen Nerven durch das Curare ihrer Reizbarkeit und Leitung nicht beraubt werden, so fragt es sich, woher es denn komme, dafs trotzdem Reizung der Nervenstämme keine Muskelcontractionen mehr hervorruft? Offenbar mufs irgend ein Theil in der Bahn des Nerven durch das Curare verändert werden, und dieser kann sich nicht ebenso verhalten, wie die Ausstrahlung in den Muskeln.

Zur Entscheidung dieser Frage fehlen scheinbar die physiologischen Apparate, da es dem vergifteten motorischen Nervenstamme an einem Endorgane gebricht, das uns Auskunft über seine Zustände geben könne. Man hat deshalb das elektromotorische Verhalten der Nervenstämme geprüft, und es hat sich dabei herausgestellt, dafs die negative Schwankung des Nervenstroms in dem vergifteten Nerven bei der Reizung constant mächtiger ausfällt als in dem unvergifteten (Funke). Die Vergiftung ist also von unzweifelhaftem Einflusse auf die Nervenstämme. Dafs aber dieser Einfluſs der Art sei, dafs der Nerv dabei vollkommen unfähig wird an irgend welchem Punkte des Stammes in den Zustand der Erregung überzugehen, oder Reize an den Muskel zu befördern, geht daraus hervor, dafs bei der

Rückkehr eines vergifteten Thieres zum Normalzustande die nahe am Muskel gelegenen Abschnitte der Nerven vollkommen erregbar sein können, während die Nervenfasern in ihrem Verlauf nach dem Cerebrospinalcentrum zu noch absolut unerregbar sind. Ein Frosch, der mit 0,00004 Gr. Curare vergiftet worden, wird nach zweistündiger Einwirkung des Giftes bewegungslos, und Reizung irgend welcher Theile des motorischen Nervensystems bringt dann keine Muskelzuckungen mehr hervor. Nach 24 Stunden befindet sich das Thier noch in demselben Zustande, zu dieser Zeit zucken aber die Muskeln des Unterschenkels wieder, wenn der Nervus ischiadicus an seinem im Oberschenkel liegenden Abschnitte gereizt wird, während die Muskeln vollkommen in Ruhe bleiben, wenn der in der Beckenhöhle gelegene Plexus des Nerven gereizt wird. Einige Stunden später gewinnt aber auch dieser Theil des Schenkelnerven seine Erregbarkeit wieder, so bald der Blutverlauf in den Muskeln erhalten wird. Die ersten Anfänge der Rückkehr der Erregbarkeit sind zugleich von einer sehr grofsen Erschöpfbarkeit des Nerven begleitet. Man kann ihn darum anfangs nicht tetanisiren, indem Zuckungen hinter einander nur nach langen Pausen hervorgerufen werden können. Jedoch gestaltet sich die Wiederkehr zum Normalzustande so, dafs z. B. das untere Drittheil des Schenkelnerven äufserst erregbar sein kann, so dafs die normale Curve der Erregbarkeit vollkommen wieder zum Vorschein kommt, während das mittlere Drittheil sich in jenem Zustande grofser Erschöpfbarkeit befindet, und der Plexus noch absolut unerregbar ist.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dafs die motorischen Nerven durch die Vergiftung mit Curare von ihrem Eintritt in die Muskeln an, von unten nach oben fortschreitend gelähmt werden, und in derselben Weise auch wieder zum Normalzustande zurückkehren können. Bei früheren Versuchen, die man über den Einfluſs des Giftes auf die Nervenstämme angestellt, wurde nicht berücksichtigt, dafs die Lähmung vielleicht nur durch die specifische Endigungsweise derselben in den Muskeln, auf welcher auch zum Theil ihre normale Ernährung beruhen mag, möglich sei, indem von hier aus das Curare günstige Angriffspunkte findet. Daraus dürfte sich denn auch das

unzweifelhafte Verschontbleiben der sensiblen Nerven ableiten lassen, deren peripherische Endigung eine ganz andere ist. Gewifs liegt in den Erscheinungen bei der Curare-Vergiftung kein Grund für die Annahme, dafs ein fundamentaler Unterschied zwischen motorischen und sensiblen Nervenstämmen bestehe.

---

26. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstags Friedrichs des Grofsen.

Hr. Ehrenberg hielt als Vorsitzender die Einleitungsrede, in welcher er auf die während der Regierung des Königs vorbereitete und zum Theil schon erfolgte, Epoche machende Geistesentwickelung und Veredlung der Sprache in Deutschland als nicht ohne inneren Zusammenhang dastehend hinwies, deren neuester Glanzpunkt Alexander v. Humboldt's ernstes Ringen und grofses Schaffen im Realen in Verbindung mit höchster Anmuth der sprachlichen Darstellung sei. Es erneure sich somit die Vorstellung des aus der Asche des alternden periodisch neu erstehenden Phönix. Darauf wurde besonders Schillers in den Briefen an Körner hinterlassener mit Ernst speciell durchdachter Entwurf zu einer die Iliade Homers zeitgemäfs überragenden Fridericiade, als ein Friedrich II. Andenken besonders erleuchtendes Urtheil eines von Zeitgenossen und Nachkommen hochgefeierten, hochbefähigten Mannes bezeichnet. Darüber, ob die Geistesthätigkeiten der Menschen überhaupt, da sie als Blüthen und Resultat des sich entwickelnden und reifenden Organismus erscheinen, auch denn nur als Modalitäten der im Organismus wirkenden allgemeinen physikalischen Naturkräfte anzusehen sind, wurden im Vorübergehen, durch Vergleichung der zunächst liegenden Elektricität, einige Betrachtungen angeknüpft und darauf unter anderm hingewiesen, wie elektrisches Leuchten, Funkeln und Blitzen fundamentale Verschiedenheit von dem geistigen Leuchten, Funkeln und Blitzen unzweifelhaft zu erkennen gebe, wie die elektrischen, leuchtenden Wasser- und Luftthiere, von denen die mikroskopisch kleinsten das gröfste wunderbare

Meeresblitzen veranlassen, wahrscheinlich zwar sämmtlich elektrisch höchstgespannte, aber nicht dem Menschengeiste am nächsten verwandte Verhältnisse sind, und wie stark elektrische Menschen, deren es viele giebt, niemals deshalb einen geistigen Vorzug gezeigt haben. Aus dem geist- und wahrheitsvollen Auge und Worte des Kindes, des edlen Weibes und aus dem ernsten geistigen Ringen eines nach Erkenntnifs und Energie erst strebenden Jünglings blitze mehr und tiefer eindringlicher Geist der Wahrheit, als aus der trotzig sophistischen Redekunst, und dem kräftig gehobenen Worte und Schwerte des mit grofser Energie begabten Charakter-Mannes. Dafs die gesammte Elektricitätsmasse der Erde oder des Weltraums sich vermehre oder vermindere, davon haben wir keine Anzeige, dafs aber der Menschengeist, allein von allen organischen Geistern, mit der Vermehrung der Generationen, durch Addition in denselben wächst, ist das offene Resultat der Kulturgeschichte. So erscheine denn das Geistesleben nicht als eine Modalität der Elektricität, vielmehr als eine davon fundamental verschiedene, höhere Potenz des menschlichen Lebens. Am Schlufs wurde der fortdauernden Krankheit des geliebten Königs und Herrn mit theilnehmendem Wunsche zu dauernder Besserung gedacht und der freudig angeregte Blick dann bis in die fernere Zukunft geleitet, welche der am folgenden Tage glücklich erreichte erste Jahrestag des jungen Regentenenkels eröffnet, wobei Glück und Heil dem Königlichen Hause zugerufen wurde.

Rücksichtlich der dann vorzutragenden Personal-Veränderungen in der Akademie mufste bemerkt werden, dafs niemals, so weit es sich übersehen lasse, so viele und so hohe Verluste im Kreise der Akademie im Jahrescyclus zu beklagen gewesen, als im verflossenen. Es sind fünf ordentliche Mitglieder durch den Tod geschieden: Hr. Alexander v. Humboldt am 6. Mai, Hr. Dieterici am 30. Juli, Hr. Carl Ritter am 28. September, Hr. Wilhelm Grimm am 16. December. Das auswärtige ordentliche Mitglied Hr. Dirichlet starb am 5. Mai in Göttingen. Das Ehrenmitglied Hr. William Martin Leake starb zu London im Januar 1860. Von Correspondenten der physikalisch-mathematischen Klasse starben Hr. Gergonne in

Montpellier am 4. April, Hr. Hausmann in Göttingen am 26. December, Hr. Poinsot in Paris am 5. December. Von den Correspondenten der philosophisch-historischen Klasse starben Hr. Lenormant in Paris 1859, Hr. Prescot in Boston am 28. Januar 1859, Hr. Rofs in Halle am 6. August 1859.

Die Akademie hat sich in folgenden Mitgliedern ergänzt und verändert. In der physikalisch-mathematischen Klasse durch das neugewählte ordentliche Mitglied Hrn. Carl Reichert, und durch Hrn. Carl Heinrich Weber, bisherigen Correspondenten, welcher als auswärtiges ordentliches Mitglied gewählt und Allerhöchst bestätigt wurde. Zu Correspondenten der physikalisch-mathematischen Klasse sind die Hrn. Hermite in Paris, Hasse in Heidelberg, Jacobi in Petersburg, Riemann in Göttingen, Rosenhain in Königsberg, Steenstrup in Kopenhagen, Stokes in Cambridge, Wurtz in Paris erwählt worden. Zu Correspondenten der philosophisch-historischen Klasse wurden die Hrn. Bernstein in Breslau, Böcking in Bonn, Giesebrecht in Königsberg, Renan in Paris, Renier in Paris und v. Sybel in München erwählt.

Hierauf hielt Hr. Jacob Grimm einen Vortrag über das Alter.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Februar 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

2. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Hagen las über Wasserwellen bei begrenzter und constanter Tiefe.

Die Gesetze der Bewegung, die während des Wellenschlages in einer Wassermasse eintreten, deren Tiefe unendlich grofs ist, sind bekannt. Man gelangt zu denselben schon durch die einfache Betrachtung der Kräfte, welche auf das einzelne Wassertheilchen wirken. Diese Kräfte kennt man vollständig, weil es sich nachweisen läfst, dafs in diesem Falle der Druck, den jede Wasserschicht ausübt, in ihrer ganzen Ausdehnung gleich ist. Die Voraussetzung, dafs die Bewegung unendlich klein sei, ist aber entbehrlich, und die gefundenen Resultate gelten daher noch für Wellen, deren Höhe einen merklichen Theil der Länge ausmacht.

Bei begrenzter Tiefe läfst sich die Wellenbildung nur erklären, wenn man annimmt, dafs die Wassertheilchen sich in Bahnen bewegen, die je tiefer sie liegen, immer flacher werden. Setzt man voraus, dafs es Ellipsen sind, deren excentrische Anomalie der Zeit proportional ist, so kann man die Bewegungen, die alsdann eintreten, und die Gesetze derselben sehr leicht aus den für kreisförmige Bahnen und für unendliche Tiefe gefundenen herleiten. Man erhält auf diesem Wege dieselben Resultate, die Airy in seiner Untersuchung „über Fluthen und Wellen" gefunden hat.

Diese Resultate erregen jedoch in zweifacher Beziehung Bedenken. Erstens entsprechen sie nur sehr unvollständig der geometrischen Bedingung, dafs in der Wassermasse nirgend ein leerer Raum, und nirgend Überfüllung eintreten darf. Sodann ergeben sich auch für die verschiedenen Tiefen ganz verschiedene Umlaufszeiten der Bahnen oder Perioden der Welle. Die partiellen Anschwellungen und Verengungen in den einzelnen Wasserschichten treffen daher nicht zusammen, und heben sich gegenseitig wenigstens theilweise auf. Besonders bedenklich ist es aber, dafs selbst die Schwingungen der oberen Schichten, die bei dieser Herleitung allein berücksichtigt sind, durch die abweichenden Schwingungen der untern Schichten verhindert werden.

Es entsteht daher die Frage, ob unter Zugrundelegung elliptischer Bahnen der geometrischen Bedingung genügt und zugleich dieselbe Schwingungszeit für alle unter einander liegende Schichten dargestellt werden kann. Es ergiebt sich, dafs dieses allerdings möglich ist, wenn

1) die absolute Geschwindigkeit jedes Wassertheilchens constant, und
2) die Differenz zwischen den grofsen und kleinen Axen in allen Bahnen desselben Systems gleichfalls constant ist.

Schliefslich wurde hieraus das Gesetz hergeleitet, nach welchem die Axen der unter einander liegenden Bahnen bei zunehmender Tiefe oder bei gröfserer Annäherung an den Boden sich verringern müssen.

Hr. H. Rose gab folgende Mittheilungen aus dem Laboratorium von Hrn. R. Schneider.

I.

Vorläufige Mittheilung über das Verhalten des Stibäthyls gegen Sulfocyanallyl (Senföl).

Aus den vortrefflichen Untersuchungen von Hofmann ist bekannt, dafs der Harnstoff, der als ein Diamin von der Formel

$$N_2 \begin{cases} \overset{''}{\smile} C_2 O_2 \\ H_2 \\ H_2 \end{cases}$$

aufgefafst werden kann, der mannigfaltigsten Substitutionen fähig ist. Von diesen Substitutionen wird nicht nur (wie etwa im Äthyl- und Diäthylharnstoff) der Wasserstoff getroffen, sondern auch das Radical Carbonyl kann durch ein entsprechendes schwefelhaltiges Radical ($\overset{''}{\smile} C_2 S_2$) vertreten werden. Ja sogar ein Theil des Stickstoffs vermag sich der Substitution nicht zu entziehen: er kann, wie Hofmann gefunden hat, durch die derselben natürlichen Familie angehörigen Elemente Phosphor und Arsenik vertreten werden. Ein durch derartige Substitutionen gebildeter complicirter Harnstoff wurde von Hofmann erhalten bei der Einwirkung von Triäthylphosphin auf Sulfocyanphenyl. Die rationelle Formel dieses Körpers, die sofort seine Beziehung zum Harnstoff erkennen läfst, ist diese:

$$NP \begin{cases} \overset{''}{\smile} C_2 S_2 \\ (C_4 H_5)_2 \\ C_4 H_5 . C_{12} H_5 \end{cases}$$

Es konnte mit einiger Wahrscheinlichkeit vorausgesetzt werden, dafs das Stibäthyl auf Sulfocyanverbindungen organischer Radicale in ähnlicher Weise wie das Triäthylphosphin einwirken werde, unter Bildung von Substanzen, die auf den Harnstofftypus bezüglich sein mufsten. Diese Voraussetzung hat sich bestätigt gefunden. Wird ein Gemisch äquivalenter Mengen von Stibäthyl und Sulfocyanallyl (Senföl) in zugeschmolzenen Röhren kurze Zeit einer mäfsigen Wasserbadwärme ausgesetzt, so erfüllt sich die Röhre beim Erkalten der Flüssigkeit mit nadelförmigen, seidenglänzenden Krystallen. Dieselben haben anfangs eine gelbliche Farbe, können aber durch Umkrystallisiren aus Weingeist farblos erhalten werden. Beim Zusatz von Äther zu einer alkoholischen Auflösung derselben erhält man sie als ein blendend weifses Haufwerk feiner verfilzter Nadeln.

Die Bildung dieser Substanz und ihr Verhalten lassen über die Zusammensetzung derselben kaum einen Zweifel übrig. Diese ist ausgedrückt durch die empirische Formel:

$$C_{20}H_{20}NSbS_2.$$

Die rationelle Formel dagegen, aus der, wenn man sich der typischen Anschauungsweise bedient, leicht die Beziehungen des neuen Körpers zum Harnstoff erhellen, ist diese:

$$NSb\left\{\begin{array}{l}\overset{\prime\prime}{\smile}\\ C_2S_2\\ (C_4H_5)_2\\ C_4H_5.C_6H_5\end{array}\right.$$

Die Verbindung kann hiernach aufgefaſst werden als ein Harnstoff, in dem die Hälfte des Stickstoffs durch Antimon, in dem ferner das zweiatomige Radical Carbonyl durch das entsprechende Sulfocarbonyl und in dem endlich sämmtlicher Wasserstoff durch Alkoholradicale vertreten ist und zwar zu $\frac{3}{4}$ durch Äthyl, zu $\frac{1}{4}$ dagegen durch Allyl.

Mit gleichem Rechte könnte man die neue Verbindung ansehen als Thiosinnamin, in dem die Elemente des Ammoniaks durch die des Stibäthyls vertreten sind, wie eine Vergleichung der beiden folgenden Formeln zeigt:

Thiosinnamin.

$$N_2\left\{\begin{array}{l}\overset{\prime\prime}{\smile}\\ C_2S_2\\ H.C_6H_5\\ H_2\end{array}\right.$$

Neue Verbindung.

$$NSb\left\{\begin{array}{l}\overset{\prime\prime}{\smile}\\ C_2S_2\\ C_4H_5.C_6H_5\\ (C_4H_5)_2\end{array}\right.$$

Die Complicirtheit dieser Verbindung ist zu groſs, als daſs ein kurzer bezeichnender Name für dieselbe vorgeschlagen werden könnte. — Überraschend ist, daſs sie sich trotz ihrer so complicirten Zusammensetzung in ihrem äuſseren Habitus dem Harnstoff, dem einfachsten Diamin, noch so unverkennbar ähnlich zeigt.

Hr. Schellbach, der mit der näheren Untersuchung dieser Substanz beschäftigt ist, wird später Ausführlicheres darüber mittheilen.

II.

Über das Verhalten des Jods gegen Zweifach-Schwefelzinn.

Ein inniges Gemenge von 1 Äquivalent Zweifach-Schwefelzinn (Mussivgold) und 2 Äquivalenten Jod, wenn es bei Luftabschluſs (unter Kohlensäure) langsam erhitzt wird, verflüssigt

sich und giebt unter Hinterlassung eines sehr unbedeutenden Rückstandes einen krystallinischen Sublimat von der Farbe des Quecksilberoxydes. Vor diesem Sublimat (im Retortenhalse) erscheinen gewöhnlich einzelne faserförmige, dunkelgefärbte Krystalle, die an der Luft schnell Jod verlieren mit Hinterlassung von Schwefel und die demnach aus Jodschwefel zu bestehen scheinen. Die Menge derselben war stets zu gering, als dafs ihre Zusammensetzung sich genau hätte feststellen lassen.

Jener gelbrothe Sublimat enthält nun Zinn, Jod und Schwefel als wesentliche Bestandtheile. In Schwefelkohlenstoff, ebenso in Chloroform, löst er sich leicht und ohne Zersetzung mit gelbbrauner Farbe. Die Lösung giebt beim Verdampfen und zwar bis auf den letzten Tropfen schöne Krystalle von der Farbe des zweifach-chromsauren Kalis, über deren Form ich mir weitere Angaben vorbehalte. Sie zeigen häufig gekrümmte Flächen, wodurch die Erkennung der Form erschwert ist.

Schon durch Wasser von gewöhnlicher Temperatur werden diese Krystalle leicht zersetzt: es tritt Jodwasserstoffsäure in Lösung, während ein Gemenge von Zinnoxyd und Schwefel sich abscheidet. Ammoniakflüssigkeit und verdünnte Sodalösung bewirken eine ganz ähnliche Zersetzung. Auch durch Salzsäure findet unter Abscheidung von Schwefel sofort Zersetzung statt; die dabei erhaltene Lösung giebt mit Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag von Zweifach-Schwefelzinn.

Das Äquivalent-Verhältnifs, in welchem Zinn, Jod und Schwefel in dieser Verbindung enthalten sind, ist durch die Zahlen 1 : 2 : 2 ausgedrückt. Berücksichtigt man neben diesem Zahlenverhältnifs das oben erwähnte Verhalten der Substanz gegen Reagentien, so wird man als rationellen Ausdruck für ihre Zusammensetzung kaum einen andern finden als diesen: $SnSJ$, SJ. Danach würde die Substanz als eine Verbindung von Jodschwefelzinn mit Jodschwefel zu betrachten sein. — Es scheint, dafs bei der Einwirkung von Jod auf einige andere Schwefelmetalle Verbindungen entstehen, die der hier besprochenen analog zusammengesetzt sind und die Jodschwefel als wesentlichen Bestandtheil enthalten.

Ich bemerke schliefslich, dafs Zweifach-Schwefelzinn von

einer siedenden Auflösung von Jod in Schwefelkohlenstoff nicht angegriffen wird.

III.

Über das Jodantimon und die Isomorphie desselben mit dem Jodwismuth.

Der Verfasser hat früher eine Methode zur Darstellung von schön krystallisirtem Dreifach-Jodwismuth angegeben. Dieselbe besteht darin, dafs man ein inniges Gemenge von 1 Äquivalent Schwefelwismuth und 3 Äquivalenten Jod in einem langhalsigen lose bedeckten Glaskolben allmälich so stark und so lange erhitzt, bis der ganze Kolben mit dunkelrothbraunen Dämpfen erfüllt ist. Beim langsamen Erkalten condensirt sich das Jodwiswismuth an den Wänden des Kolbens zu grofsen schwarzen Krystallblättern von lebhaftem Metallglanz. Die Krystalle sind an der Luft unveränderlich und geben zerrieben ein dunkelbraunes Pulver.

Bekanntlich wird auch beim directen Zusammenschmelzen von Jod und Wismuth Jodwismuth erhalten, doch bilden sich in diesem Falle nicht so leicht gute Krystalle. Es scheint, dafs bei Anwendung von Schwefelwismuth der mit den Dämpfen des Jodwismuths auftretende Schwefeldampf, indem er sich zu schwefliger Säure oxydirt, das Jodwismuth während der Krystallisation vor der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs schützt.

Auf ganz ähnliche Weise wie das Jodwismuth kann auch das Jodantimon in gröfseren, blätterförmigen Krystallen erhalten werden. Beim Erhitzen eines Gemenges von 1 Äquiv. Schwefelantimon und 3 Äquiv. Jod bildet sich anfangs ein orangerother, schwefelhaltiger, aus kleinen Blättchen und Nadeln bestehender Sublimat, der sich in den oberen Theilen des Kolbens verdichtet. Dieser Sublimat ist früher von Henry und Garot als eine besondere chemische Verbindung von der (wohl etwas unwahrscheinlichen) Formel $Sb.S_3J_3$ beschrieben worden. Gleichzeitig mit diesem Sublimat bilden sich in den unteren heifseren Theilen des Kolbens grofse mohnrothe Blätter. Diese bestehen aus reinem Jodantimon.

Die Krystalle des Jodantimons sind, wie schon Nicklès vor einiger Zeit angegeben hat, dünne sechsseitige Tafeln. Sie

stimmen in der Form genau überein mit denen des Jodwismuths. Jodwismuth und Jodantimon bieten also ein neues, und man kann hinzufügen ein schönes Beispiel isomorpher Substanzen dar.

Das Jodantimon löst sich, wenn auch nicht leicht, doch vollständig in Schwefelkohlenstoff. Aus einer solchen Lösung scheidet es sich beim Erkalten in kleinen, aber sehr scharf ausgebildeten glänzenden Blättern ab, die eine etwas hellere Farbe haben als die durch Sublimation erhaltenen. — Durch ätzende und kohlensaure Alkalien wird dem Jodantimon schnell der ganze Jodgehalt entzogen, unter Abscheidung von reinem Antimonoxyd. Mit den Jodverbindungen positiver Metalle bildet es eine Reihe zum Theil sehr schöner Doppelsalze, die jetzt in meinem Laboratorium bearbeitet werden und über die demnächst Ausführlicheres mitgetheilt werden wird.

IV.

Über Wismuth- und Antimonjodosulfurat.

Schon gelegentlich meiner früheren Mittheilung über die Darstellung des Jodwismuths aus Jod und Schwefelwismuth habe ich angegeben, dafs nach beendigter Sublimation am Boden des Kolbens ein spröder, krystallinisch-strahliger Rückstand bleibt, der Wismuth, Schwefel und Jod enthält. Bei näherer Untersuchung hat sich gezeigt, dafs dieser Rückstand aus etwas unverändertem Jodwismuth, zum gröfsten Theil aber aus einer Verbindung besteht, die nach der Formel $BiJS_2$ zusammengesetzt ist. Diese Verbindung findet sich unter der Form kleiner glänzender stahlgrauer Krystallnadeln in die Masse des Jodwismuths eingelagert und kann daraus durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure, worin das Jodwismuth sich löst, leicht ausgesondert werden.

Dieselbe Verbindung wird stets und am leichtesten erhalten, wenn man in schmelzendem Jodwismuth so viel pulverisirtes Schwefelwismuth auflöst, als jenes aufzunehmen vermag. Beim Erkalten erfüllt sich die Masse mit zahlreichen Krystallen der neuen Verbindung, die von dem Jodwismuth, in das sie eingelagert sind, durch verdünnte Salzsäure befreit werden können.

Diese Verbindung kann bezeichnet werden als Wismuthjodosulfuret ($BiJS_2$); sie läfst sich aber auch betrachten als

aus 1 Äquiv. Jodwismuth und 2 Äquiv. Schwefelwismuth zusammengesetzt = BiJ_3, $2BiS_3$. Sie hat äufserlich viel Ähnlichkeit mit dem Wismuthglanz und scheint, soweit sich bei der mikroscopischen Betrachtung erkennen läfst, mit diesem dieselbe Gestalt zu haben. In ihrem Verhalten gegen chemische Reagentien ist sie dem früher von mir beschriebenen Wismuthchlorosulfuret ($BiClS_2$) äufserst ähnlich, was bei der analogen Zusammensetzung beider Substanzen nicht befremden kann.

Unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie bei der Darstellung des Jodwismuths des Wismuthjodosulfuret, wird bei der Darstellung des Jodantimons die entsprechende Antimonverbindung, das Antimonjodosulfuret, erhalten. Am leichtesten wird diese Substanz gewonnen beim Auflösen von Schwefelantimon in schmelzendem Jodantimon und Behandeln der erstarrten Masse mit verdünnter Salzsäure.

Die Krystalle des Antimonjodosulfurets besitzen, wenn sie unverletzt sind, lebhaften Metallglanz, sind von dunkelrothbrauner Farbe, unter dem Mikroscop mit rubinrother Farbe durchscheinend und geben ein dunkelkirschrothes Pulver. Sie haben eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den Krystallen des Rothspiefsglanzerzes, zu dem sie auch durch ihre Zusammensetzung in eine sehr nahe Beziehung gestellt sind. Sie können nämlich als solches betrachtet werden, in dem der Sauerstoff durch eine äquivalente Menge von Jod vertreten ist. — Der einfachste formularische Ausdruck für ihre Zusammensetzung ist $SbJS_2$; doch lassen sie sich auch betrachten als eine Verbindung von 1 Äquiv. Jodantimon mit 2 Äquiv. Schwefelantimon = SbJ_3, $2SbS_3$.

Ich hoffe, dafs die Versuche, mit denen ich eben beschäftigt bin, aus dieser Verbindung auf künstlichem Wege Rothspiefsglanzerz darzustellen, bald zu günstigen Resultaten führen werden.

Die Methode, nach der die hier beschriebenen Verbindungen erhalten werden, bietet deshalb einiges Interesse, weil sie zeigt, dafs die schmelzenden Chlor-, Brom- und Jodmetalle vortreffliche Lösungsmittel für die entsprechenden Schwefelverbindungen sind. Diese letzteren scheiden sich aus solchen Lösungen entweder unverändert und dann bisweilen sehr schön krystallisirt (z. B. Einfach-Schwefelzinn) wieder ab, oder sie bilden — und

dies ist der häufigere Fall — krystallisirte Verbindungen nach Art der eben beschriebenen. So krystallisirt, wie ich früher gezeigt habe, aus einer Auflösung von Zinnober in schmelzendem Quecksilberchlorid die Verbindung Hg_3ClS_2, aus einer Auflösung von Schwefelwismuth in schmelzendem Chlorwismuth die Verbindung $BiClS_2$ u. s. w.

V.

Über eine neue Verbindung des Wismuths mit Jod und Sauerstoff.

Bei Versuchen, durch anhaltendes Erhitzen von derbem Jodwismuth in einem lose bedeckten Thontiegel diese Substanz in gröfseren Krystallen darzustellen, wurde unter einer oberen Decke von krystallinischem Jodwismuth eine schön kupferrothe Masse erhalten, die aus kleinen glänzenden, zu Krusten zusammengehäuften Krystallblättchen bestand. Wiederholte Versuche gaben immer dasselbe Resultat, so dafs allmählich ein grofser Theil des angewandten Jodwismuths in diese rothe Substanz verwandelt wurde. — Am Boden des Tiegels befand sich eine dünne Schicht von gelbem, krystallinisch blättrigem Wismuthoxyd. Dies liefs vermuthen, dafs auch die rothe Substanz durch die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf das Jodwismuth entstanden sein möge. Diese Vermuthung hat sich vollkommen bestätigt gefunden, denn die Substanz enthält Wismuth, Jod und Sauerstoff als wesentliche Bestandtheile und zwar in Verhältnissen, die in der Formel $BiJO_2$ ihren einfachsten Ausdruck finden.

Diese Verbindung entspricht also der vorher als Wismuthjodosulfuret bezeichneten, worin der Schwefel durch eine äquivalente Menge von Sauerstoff vertreten ist. Sie könnte demnach als ein Wismuthoxyjodid — (richtiger vielleicht Wismuthjodoxyd) — angesehen werden; sie läfst sich indefs auch betrachten als eine Verbindung von 1 Äquiv. Jodwismuth mit 2 Äquiv. Wismuthoxyd = BiJ_3, $2\,BiO_3$.

Die Eigenschaften derselben sind folgende: glänzende, kupferrothe, rhombische Blättchen, die bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft unveränderlich sind. Bei Luftabschlufs erhitzt sind sie zum Theil unzersetzt sublimirbar. Bei starkem Erhitzen unter Luftzutritt geben sie Jod ab und hinterlassen gelbes kry-

stallinisches Wismuthoxyd. — Weder von kaltem noch von siedendem Wasser werden sie bemerkbar angegriffen; auch widerstehen sie mit bemerkenswerther Hartnäckigkeit der Einwirkung verdünnter wässeriger ätzender und kohlensaurer Alkalien. Durch ein Gemisch von Kalilösung und Schwefelammonium dagegen werden sie unter Abscheidung von schwarzem Schwefelwismuth zersetzt. In Salzsäure lösen sie sich schon in der Kälte mit gelber Farbe. Von Salpetersäure werden sie unter Ausscheidung von Jod zersetzt.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Mémoires de l'académie de médecine. Tome 23. Paris 1859. 4.

Bulletin de l'académie de médecine. Tome 24. Paris 1859. 8.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Vol. II. Häftet 1. Stockholm 1857. 4.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar. Årgången 15. Stockholm 1859. 8.

Berättelse om framstegen i Fysik och Entomologi. Stockholm 1859. 8.

Kgl. Svenska Fregatten Eugenies Resa omkring Jorden. Häft 6. Stockholm 1859. 4.

The quarterly Journal of the chemical Society. Vol. XI, 3. XII, 2. 3. London 1858—1859. 8.

Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIII. Part 2. Dublin 1859. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. VII, Part 1—8. Dublin 1858—1859. 8.

Memoirs of the geological Society of India. Vol. II, Part 1. Calcutta 1859. 8.

Revue archéologique. Année XVI, Livr. 12. Paris 1860. 8.

Journal für reine und angewandte Mathematik. Band 57, Heft 3. Berlin 1860. 4.

Roer, *Bibliotheca indica,* no. 146—148. Calcutta 1858—1859. 4.

Astronomische Nachrichten. Band 51. Altona 1860. 4.

Pringsheim, *Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik.* 2. Band, Heft 1. 2. Berlin 1859. 8.

Weber, *Indische Studien.* Band 4. Berlin 1858. 8. Mit Schreiben des Hrn. Herausgebers vom 21. Januar 1860.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 16. Jahrg., Heft 1. Stuttgart 1860. 8.

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 44. Berlin 1859. 4.

Oeuvres de Schiller. Traduction nouvelle par Ad. Regnier. Tome 1. 4. Paris 1859. 8.

Nautical Monographs. No. 1. Washington 1859. 4.

Historische Preisaufgaben der bayrischen Commission für deutsche Geschichte und Quellenforschung. München 1860. 8.

A. Reumont, *Descrizione di Firenze nel 1598 del Principe Lodovico d'Anhalt.* Firenze 1859. 8.

(————) *Dell' introduzione del christianesimo in Prussia.* s. l. et a. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers vom 10. Januar 1860.

Jomard, *Coup d'oeil sur l'ile Formosa.* Paris 1859. 8.

———— *Quatrième Note sur une pierre gravée trouvée dans un tumulus américain.* Paris 1859. 8.

Vodnik-Album. Herausgegeben von E. H. Costa. Laibach 1859. 4.

Mutanabbii, *Carmina cum Commentario Wâhidii edidit Fr. Dieterici.* Fasc. III. IV. Berlin 1859. 4.

Sr. Excellenz der vorgeordnete Minister hat mittelst Verfügung vom 21. Januar d. J., welche heute vorgelegt wurde, die Bewilligung von 200 Rthlrn. aus den Mitteln der Akademie zur Unterstützung der von Hrn. Dr. Jessen in Eldena beabsichtigten Herausgabe der sieben Bücher des Albertus Magnus de vegetabilibus genehmigt.

---

6. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Trendelenburg las über eine innere Schwierigkeit in der Aristotelischen Begriffsbestimmung der Gerechtigkeit.

Hr. Bekker fuhr fort in den s. 1 angefangenen bemerkungen.

4.

Ἶφις ist nicht allein eigenname (I 667), sondern, gleich wie Ἀγαυὴ Ἀλίη Γλαύκη Θόη und viele andre eigennamen, ist es auch und zunächst adjectiv, in endigung und flexion gleich mit εὖνις ἦνις ἴδρις λίς (λὶς πέτρη μ 64 u. 79) νῆϊς τρόφις (τρόφι κῦμα Λ 307), aber nur im neutrum üblich, und zwar im plural (ἴφια μῆλα E 556 und zwölf mal sonst), während der singular ἶφι, wie βαρύ εὐ εὐρύ ἠδύ ἰθύ ὀξύ πολύ, als adverbium gebraucht wird (ἶφι ἀνάσσεις, ἶφι δαμῆναι, ἶφι κταμένοιο, ἶφι μάχεσθαι).

anders sehen die Alexandriner das wort an: sie nehmen (nach schol. A 151) ἶφι für das synkopirte ἰνόφι, ohne ein zweites beispiel von solcher synkope beizubringen, und ohne zu erklären wie es zugehe dafs ἶφι unter keinen umständen ἶφιν wird und dafs es zusammensetzungen eingeht (Ἰφιάνασσα Ἰφιγένεια Ἰφιδάμας Ἴφικλος Ἰφικράτης Ἰφιμέδεια Ἰφίνοος), da doch Λαοφιδάμας oder Στρατοφικλῆς unerhört ist. aus dieser ansicht aber ergab sich das spätere schicksal des wortes. Aratus (588) setzte es geradezu für den dativ von ἴς (ξίφεός γε μὲν ἶφι πεποιθώς),[1]) Apollonius aber von Rhodus, die Bukoliker, Nonnus und Nonnus genossen begaben sich des wortes ganz, weil sie sich der endung φιν begaben, die allerdings, unentschieden wie sie ist zwischen singular und plural nicht allein sondern auch zwischen genitiv und dativ, für misrathen erkant werden muste, sobald die sprache anfing jeder form eine bestimte bedeutung zuzumuthen. Kallimachus wird der letzte gewesen sein der sich wörter auf φιν ausgehn zu lassen gestattet hat (βίηφι und ζεύγληφι h. in Dian. 77 und 162).

5.

Die beschreibung des schildes in Σ ist vielleicht überall kein muster von ordnung und anschaulichkeit: insbesondere aber will die belagerung (v. 509—540) mit aufmerksamkeit gelesen sein,

[1]) so homerisch ungefähr wie er 664. den genitiv ἱππότα als daktylus gebraucht und 707. τὰ μέν οἱ als Anapäst, oder 1072. αἰγῶν μήλων τε unterscheidet. πλειότερος ist ihm (643) πλείων, wie ἀρειότερος dem Nonnus (47 443 u. 48 977) ἀρείων.

wenn sie nicht unklar und verworren erscheinen soll. das rührt zum theil daher dafs das vielfach wechselnde subjekt durchweg mit einunddemselben pronomen bezeichnet ist: οἵ kehrt sechs mal wieder, und weicht nur in τοίγε und τοῖσιν aus. dieser anstofs lässt sich indess wenigstens einmal heben. οἵ zu anfang von 525 kan nicht auf τοῖσι oder auf σκοποί (523) zurückgehn: das verbietet der sinn; aber auch nicht auf die heerden (524): das verbietet die grammatik. setzen wir dafür αἵ, so passt das sowohl zu βοῦς, die, wo auf das geschlecht nichts ankömt, fast immer feminin sind, und die als hauptbestandtheil der aus grofsem und kleinen vieh gemischten heerde die ganze schicklich vertreten, wie zu μῆλα, insofern μῆλα nichts anderes sind als αἶγές τ' ὄιές τε. vgl. E 140

τὰ δ' ἐρῆμα φοβεῖται.
αἱ μέν τ' ἀγχιστῖναι ἐπ' ἀλλήλῃσι κέχυνται

oder Π 353

ὑπὲκ μήλων αἱρεύμενοι, αἵ τ' ἐν ὄρεσσιν
ποιμένος ἀφραδίῃσι διέτμαγεν.

6.

Schiller hat Itzehoe auf musjö gereimt, Stralsund auf die letzte, Melun aber und Fotheringhay auf die vorletzte sylbe betont, Loire Dunois Fierboys Valois zu je drei sylben, Poitiers gar zu vier aufgetrieben, gegen den gebrauch in Holstein und Pommern, in England und Frankreich. und doch war Schiller nicht allein dichter sondern auch *professor historiarum*. aber er hatte seine geographie aus büchern, und bücher bringen die namen wohl vor das auge aber nicht vor das ohr. so kamen diese *slips of tongue*, die wir wegwünschen mögen, aber uns nicht beigehn lassen wegzuschaffen durch änderungen im texte.

weniger bescheiden verfuhr die kritik in Alexandrien, und zwar mit dem gebrauch selbst: wie ein ort oder fluss so recht eigentlich heifse, das zu wissen traute sie auch den einwohnern und anwohnern nicht immer zu. Aristarch fand in dem schiffsverzeichnis Γλίσαντα[2]) und Λυκαστός vor (B 504 und 647) und M 20 Καρηστός, wuste auch dafs die Böoten Kreter Kyzikener diese namen noch immer gerade so aussprachen wie sie niedergeschrieben waren, niedergeschrieben aus mündlicher an ort und stelle

[2]) oder Γλίσσαντα: denn das ι soll kurz sein; auch ist wohl λισσός verwandt.

empfangener überlieferung. trotzdem entschied er ὅτι οὐ πάντως ἐπικρατεῖ ἡ ἀπὸ τῶν ἐθνῶν χρῆσις καὶ ἐπὶ τὴν Ὁμηρικὴν ἀνάγνωσιν, und setzte Γλισᾶντα Λύκαστος Κάρηστος. damit meinte er der analogie genüge zu thun, die neben Κάνωβος und κάμηλος kein Καρηστός dulden könne, bewies aber nur wie wenig er das gebiet übersehe worauf eigennamen vor allen übrigen wörterklassen eine ausnahmsstellung beanspruchen.

---

9. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pertz las über die neue Ausgabe der Geschichtsschreiber der deutschen Kaiserzeit, Band XVII der Monumenta Germaniae.

Hr. J. Grimm hielt einen kurzen Vortrag aus einer von seinem Bruder, dem verewigten Wilhelm Grimm, hinterlassenen Abhandlung: „Bruchstücke aus einem unbekannten Gedicht vom Rosengarten."

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Jahrbuch der Kais. Königl. Geologischen Reichsanstalt. Jahrgang X, Nr. 3. Wien 1859. 8.

Atti dell' Imp. Re. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. V, Serie 3, Dispensa Seconda. Venezia 1859—60. 8.

Annales de Chimie et de Physique. Janvier 1860. 8.

Annales des mines, Livr. 2. 1859. Paris 1859. 8. Mit Ministerial-Rescript vom 6. Februar 1860.

The twenty-sixth Annual Report of the Polytechnic Society 1858. Falmouth 1859. 8.

A. Reuss, *Zur Kenntnifs fossiler Krabben.* Wien 1859. 4.

——— *Über einige Anthozoen aus den Tertiärschichten des Mainzer Beckens.* Wien 1859. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers d. d. Prag 3. Februar 1860.

---

16. Febr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las über die Umschrift und die Lautverhältnisse einiger hinterasiatischer Sprachen, namentlich der Chinesischen und der Tibetischen.

Ein System der Umschrift fremder Sprachen in Europäische Buchstaben mufs sich seinen allgemeinen Prinzipien nach auf die Lautsysteme aller Sprachen anwenden lassen. Die mögliche Nüancirung gesprochener Laute ist zwar unendlich; es ist aber auch nicht die Aufgabe der Schrift alle, sondern nur die wesentlichen Lautverschiedenheiten auszudrücken, sowohl innerhalb einer einzelnen Sprache, als im Bereich aller Sprachen. Es giebt dafür nur éine gemeinschaftliche Basis, die physiologische. Nächst dieser haben aber die linguistischen Verhältnisse Anspruch auf Berücksichtigung, so weit eine solche auf der gemeinschaftlichen Basis zulässig ist. Eine jede Anwendung des allgemeinen Alphabets auf eine neue Sprache oder Sprachengruppe setzt daher sowohl eine physiologische als eine sprachgeschichtliche Untersuchung des betreffenden Lautsystems voraus, ehe sie mit Sicherheit richtig und zweckmäfsig festgestellt werden kann. Es treten dabei zuweilen vereinzelte Spracherscheinungen hervor, welche dem allgemeinen Lautsysteme nur theilweise oder gar nicht untergeordnet werden können. Dahin gehören die Schnalzlaute der Hottentotten und die Tonaccente der Chinesen. Diese können nicht durch die gewöhnlichen Europäischen Buchstaben ausgedrückt werden, verlangen aber eine besondere Bezeichnung, weil sie einen bestimmten linguistischen Werth haben und als wortbildende Elemente auftreten. Für beide sind Vorschläge gemacht worden, welche bereits in verschiedenen Druckschriften ihre Anwendung gefunden haben.

Für die chinesischen Tonaccente wurde die Vermischung in der Bezeichnung mit den Europäischen Accenten als nicht zweckmäfsig nachgewiesen; der Vorschlag ging vielmehr dahin, die Tonaccente dem Worte nachzusetzen und in ihrer Form und Stellung sich der einheimischen Bezeichnungsweise zu nähern, in folgender Gestalt:

Die 4 hohen Accente: *pa˩ pa˧ pa˥ pa˦*
Die 4 tiefen Accente: *pa˩̱ pa˧̱ pa˥̱ pa˦̱*

Es wurde hierauf erörtert, wie weit etwa der einsilbige Charakter der Chinesischen Sprache auch auf die Umschrift einen Einfluſs haben könne, und schlieſslich gezeigt, daſs einem solchen Einfluſs auf die Consonanten nicht statt gegeben werden könne, welche vielmehr in ihrer physiologischen Sonderung einzeln darzustellen seien. In Bezug auf die Vokalverbindungen in den bisherigen Umschriften scheint es allein zweckmäſsig und richtig zu sein, die dem Hauptvokale vorschlagenden Laute nicht vokalisch als *i̯* und *u̯*, sondern consonantisch als *y* und *w* aufzufassen. Es wurde danach das Chinesische Lautsystem, so weit es in der heutigen Mandarinensprache zum Vorschein kommt, in folgender Umschrift nach den Prinzipien des allgemeinen linguistischen Alphabets dargestellt:

Anlaute.							Auslaute.			
k	*kh*	*ṅ*	*h*				*a*	*ā*		
t	*th*	*n*	*s*	*š*	*ž*	*l*	*e*	*ē*	*o*	*ō*
p	*ph*	*m*	*f*				*i*	*ī*	*u*	*ū*
tš	*tšh*						*l̥*	*z̥*		
ts	*tsh*						*ao*	*ai*	*ei*	*eu*
		y	*w*				*aṅ*	*eṅ*	*iṅ*	
							an	*en*	*in*	

Was den linguistischen Werth eines Lautes betrifft, so läſst sich dieser häufig erst aus der Geschichte der Sprache näher bestimmen. Die Erforschung der geschichtlichen Entwickelung der Chinesischen Sprache ist aber ihres ideographischen Schriftsystems wegen mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft. Es sind hier nur zwei Anhaltspunkte gegeben; nämlich erstens die jetzt noch lebenden Dialekte, deren Vergleichung uns indirekt zugleich über die früheren und späteren Formen der Worte belehrt;

zweitens eine alphabetische Anordnung der Laute des *Kwań-hwa* oder der Mandarinensprache aus dem 4. oder 5. Jahrhundert nach Chr. Eine nähere Untersuchung dieses Alphabets, *Tań-yun*, die Lautreihen, genannt, lehrt uns, dafs zu jener Zeit das Mandarinische Lautsystem ungleich reicher war als heutzutage, und allein an consonantischen Anlauten statt der heutigen 21 Laute deren 36 unterschied. Die Anordnung dieser 36 Laute und die Bezeichnung der Organklassen, denen die einzelnen zugeschrieben werden, macht es uns möglich den alten Lautwerth jener Zeichen noch zu ermitteln, obgleich sie von den jetzigen Gelehrten des Landes selbst nicht mehr verstanden werden. Die Aussprache der 36 Anlaute des *Tań-yun* wurde dahin bestimmt, dafs sie mit Beibehaltung ihrer ursprünglichen Ordnung folgendermafsen in den Zeichen des allgemeinen linguistischen Alphabets wiedergegeben werden konnten:

k	*kh*	*g*	*ṅ*	
t	*th*	*d*	*n*	
ť	*ťh*	*ď*	*ń*	
p	*ph*	*b*	*m*	
f	*fh*	*v*	*w*	
ts	*tsh*	*dz*	*z*	*s*
tš	*tšh*	*dž*	*ž*	*š*
h	*ḥ*	*ʿ*	*y*	
l	*ṛ*			

Es ist ersichtlich, dafs hier namentlich die ganze dritte Kolumne, die der weichen oder tönenden Laute, welche die jetzige Mandarinensprache nicht mehr kennt, hinzutritt. Weitere Schlüsse hieraus und aus der Vergleichung der Tibetischen Lautlehre auf die Geschichte der Chinesischen und der einsilbigen Sprachen Hinterasiens überhaupt wurden einer Fortsetzung dieser Abhandlung vorbehalten.

Hr. Weber theilte einige Lalenburger Streiche aus indischer Quelle mit.

Dr. Aufrecht hat uns in seinem trefflichen Catalog der Sanskrithandschriften der Bodleyan Library mit einer Sammlung volksthümlicher Geschichtchen bekannt gemacht, die den Titel *Bharaṭakadvâtriṇçikâ*, die „32 (Geschichten) von Bettelmönchen" führt. So wenigstens erklärt Aufrecht das bis jetzt unbekannte Wort *bharaṭaka*, da an dessen Stelle häufig die Wörter *jaṭin* und *bhautika* erscheinen: etymologisch bedeutet es wohl den, der sich von Andern erhalten läfst (vgl. *bharaṭa* a servant nach Wilson). Das Werk hat die Verspottung jener Bettelmönche zum Zweck, indem es lauter Krähwinkler-Streiche auf sie zurückführt. Über die Zeit der Abfassung ist nichts bekannt, doch bemerkt Aufrecht, dafs sich darin öfter einzelne Wörter, ja sogar ganze Sätze in einem älteren Hindustanidialekt vorfinden.[1]) Die Vermuthung liegt somit nahe, dafs das Werk als eine Sammlung, resp. Übersetzung von im Volksmunde gangbaren Geschichten nach Art unserer „Kinder- und Hausmärchen" anzusehen sei, wie ja in gleicher Weise auch die grofse Märchensammlung des *Somadeva* ursprünglich auf ein in *Paiçâcî-bhâshâ* (!) verfafstes Original zurückgehen soll. Wie modern also auch die vorliegende Form sein mag, so kann der Inhalt dennoch bereits ziemlich alt sein. Dafs wir in der That auch hier auf die reiche Quelle buddhistischer[2]) Überlieferungen der Art zurückzugreifen haben werden, dafür ist wohl der Umstand maafsgebend, dafs wirklich die erste der drei unten folgenden Geschichten in ziemlich direkter Beziehung zu einer buddhistischen Legende zu stehen scheint, welche Benfey in seiner Einleitung zum *Pañcatantra* pag. 513 nach Schiefner's Angaben mittheilt, die nämlich von einem buckligen Weibe handelt[3]), wel-

---

[1]) Auch der häufige Gebrauch der *Vîâ* ist bemerkenswerth.

[2]) Die Namen *jaṭin* und *bhautika* freilich sind nur auf *çiva*-ïtische Bettelmönche anwendbar, gehören aber auch eben nur der vorliegenden Form an, ohne die Sache selbst zu tangiren.

[3]) „zur Zeit des *Brahmadatta*", briefliche Notiz von Prof. Benfey. Dies giebt der Erzählung ein alterthümliches Gepräge.

ches von Zimmerleuten angeführt ward, die ihr den Buckel gerade zu machen versprochen hatten. Für die zweite Erzählung ist die bekannte Geschichte von dem Ausmessen des Brunnens durch die Schildbürger und deren, zu oberst an dem über dem Brunnen liegenden Querbalken hangenden, Bürgermeister, sowie in anderer Beziehung auch Münchhausen's Zopf zu vergleichen: eine andere orientalische Recension ist mir nicht bekannt.[4]) Eben so wenig für die dritte: der Kern dieser letztern, das Abhauen eines Astes durch den darauf sitzenden Simpel, ist eine bei uns oft wiederholte Geschichte, die sich eben auch oft genug ereignet haben mag, wie ich denn auch selbst einmal wirklich Augenzeuge des identischen Vorganges gewesen bin. Folgendes sind die 3 Erzählungen, deren Text Aufrecht aus der Sammlung mittheilt:

4.

Ohne richt'ge Belehrung wer nur nach dem Augenschein verfährt,
Der wird verspottet, wie jener dumme Schüler des Bettelmönchs.

In der Stadt *Vardhamânapura* (*Burdwan*) war ein Bettelmönch (*bharaṭaka*) *Çrîbhaḍa*: der hatte einen sehr dummen Schüler Namens *Dhîjaḍa* (stumpf an Einsicht). Dieser ging einst in die Stadt um Almosen zu sammeln. Da kam er an das Haus eines Zimmermanns und sah wie dieser einen sehr krummen Stab mit Öl schmierte und dann durch die Gluth des Feuers gerade bog. Als er den Zimmermann dies so thun sah, frug er ihn: „was ist es, das du da machst?" Der antwortete: „ich mache den krummen Stab gerade." Da dachte Jener: „dies ist gewifs auch ein Heilmittel für meinen durch die Gicht krumm gewordenen Lehrer: denn dieses selbe Verfahren zum Wiedergerademachen pafst doch überall hin." Darauf ging er heim zur Zelle, schmierte seinen Lehrer mit Öl, und liefs ihn tüchtig

[4]) Man müfste denn auf den Flug der Schildkröte (*Pañcat.* p. 76 ed. Koseg.) zurückgreifen wollen. — Über das Hinaufsteigen zum Himmel s. die Sagen aus *Celebes* bei Kuhn, die Herabkunft des Feuers und des Göttertranks pag. 88 ff.

am Feuer schmoren. Von der Gluth gequält schrie der Unglückliche mit Macht. Dies Geschrei hörend kamen eine Menge Leute herbei und wehrten Jenem, indem sie sagten: „du Dummkopf! mufst doch deinen Lehrer nicht so quälen: denn auf die Weise müssen dem Alten ja die Lebensgeister schwinden." Auf dies Schelten der Leute antwortete Jener: „Ihr selbst seid Dummköpfe, und eure Väter sind Dummköpfe gewesen! Ich thue ja weiter nichts, als dafs ich meinen krummen Lehrer wieder gerade mache. Was ereifert Ihr Euch so!" Da fingen die Leute gewaltig an zu schimpfen und machten den Alten frei. — Verständige dürfen so nicht handeln.

13.

Zur richt'gen Zeit nur, anders nicht, Zweifelfragen zu stellen sind:
Als Beispiel gelte hier die Schaar der am Kuhschwanze hang'nden Mönch'.
Wo sich Dummköpfe hindrängen, allesammt von Begier erfüllt,
Da mög' man nicht sich anschliefsen, wie's die Kuchengeschichte zeigt.

In *Sughoshagrâma* wohnten viele Bettelmönche: Einer von ihnen, *Sarvapaçu* (ganzes Vieh, reines Vieh) mit Namen, machte sich einen Garten. Der ward nach einigen Jahren voll himmlischer Bäume, Blumen und Früchte, ein wahrer Himmelsgarten. Da kam denn auch des Nachts die (himmlische) Wunschkuh hin, um darin zu weiden: und wenn der Morgen anbrechen wollte, flog sie wieder in die Höh' und ging davon. Da der Garten hiedurch Tag für Tag immer mehr verwüstet ward, so stellte sich der gute Mönch eines Nachts auf Wache. Alsbald kam auch die Kuh, weidete die ganze Nacht hindurch, und als er sie am Ende derselben auf zum Himmel gehen sah, hing er sich an ihren Schwanz und kam so zum Himmel. Da bekam er köstliche Kuchen etc. zu verzehren. Entzückt durch deren Geschmack, nahm er sich am andern Tage einen Kuchen von da „Löwenmähne" (genannt) mit, hing sich wieder an den Schwanz der Kuh und kehrte so zu seinem Garten zurück, von wo er am

Morgen in sein Haus ging. Da versammelten sich die andern Mönche um ihn und frugen ihn: „wo bist du denn gewesen?" Er antwortete: „ich war im Himmel: da habe ich den *Indra, Candra, Içvara, Vinâyaka* u. s. w. gesehen und solche Kuchen gegessen." Damit zeigte er ihnen (was er mitgebracht). Die Mönche nahmen ein Stückchen, assen es und es blieb ihnen auf der Zunge kleben (d. i. es schmeckte ihnen so gut, dafs der Geschmack noch lange danach auf der Zunge blieb). Sie sprachen: „Höre, bringe uns doch auch zum Himmel, damit auch wir den Himmel sehen, und die dortigen Leckerbissen genieſsen können." Er antwortete: „So kommt nur heute Alle mit mir in den Garten und haltet Euch versteckt. Wenn die Kuh fortgehend in die Luft auffliegt, dann will ich mich an ihren Schwanz hängen: an meinen Fufs mufs sich ein Andrer, an dessen Fufs wieder ein Andrer hängen: so müssen wir alle eine Kette bilden." So geschah es denn auch und Alle flogen zusammen in die Höhe. Als sie den halben Weg zurückgelegt, entstand in dem Einen, der zu unterst hing, ein Zweifel und er frug: „He du, wie grofs sind denn die Kuchen im Himmel?" Da liefs der oberste Mönch, der gewaltige Dummkopf, den Kuhschwanz los, und zeigte es ihm mit beiden Händen: „sieh, so grofs sind sie!" Da fielen denn Alle zur Erde hinab. — Bei ungelegener Zeit also mufs man nicht eines Zweifel's Lösung erfragen.

25.

Wer einsichtslos für wahr was hält, nur weil es Andere gesagt,
Der wird verspottet von ihnen, wie jener Mönch dort auf dem Ast.

In *Elâkapura* [5]) wohnten viele Bettelmönche. Einer von ihnen Namens *Daṇḍaka* (Stockig [6]) ging einst, als die Regenzeit kam, in den Wald, um für seine Zelle einen Pfosten zu holen. Dort sah er an einem Baume einen weit hervorgebogenen Ast und stieg hinauf um ihn abzuhauen; und zwar setzte er sich auf

---

[5]) *elăkapura* würde „Schöpsenstadt" sein! vgl. *elamûga.*

[6]) Dumm wie ein Stock? vgl. den Gebrauch von *sthâṇu.*

diesen selben Ast und begann ihn an der Wurzel abzuschneiden. Da kamen einige Wandersleute des Weges, sahen was er machte und sprachen: „He, Mönch, Erster aller Dummköpfe! du mufst doch nicht einen Ast abhauen, auf dem du selbst sitzest! denn wenn du es so machst, so wirst du, wenn der Ast bricht, herunterfallen und sterben." Drauf gingen die Leute ihres Weges. Der Mönch aber beachtete ihre Rede nicht, blieb sitzen, hieb den Ast ab, und als derselbe herabfiel zur Erde, fiel er auch mit ihm nieder. Da dachte er in seinem Geiste: „Jene Wandersleute waren in der That einsichtsvoll und wahrheitsredend, weil Alles so eingetroffen ist, wie sie es gesagt haben: folglich mufs ich auch todt sein." Darauf blieb er auf der Erde wie todt liegen: er sprach nicht, stand nicht auf, und athmete nicht. Die Leute, die in der Nähe waren, richteten ihn zwar auf, aber er stand nicht: sie suchten ihn zum Reden zu bringen, aber er sprach nicht. Da liefsen sie den andern Mönchen sagen: Euer Genosse *Daṇḍaka* ist heruntergefallen und gestorben. Da kamen die Mönche in Menge herbei, und als sie sahen, dafs *Daṇḍaka* wie todt war, huben sie ihn auf (eine Bahre), um ihn zu bestatten. Als sie nun Alle, ihn mit sich fortnehmend, ein Stück Weges gegangen waren, da kam eine Stelle, wo der Weg vor ihnen nach zwei Richtungen sich theilte. Da sagten die Einen: „wir müssen links gehen." Die andern aber sagten: „Rechts (müssen wir gehen)." So zankten sie sich Alle, und es wollte zu keiner Entscheidung kommen. Da sagte der auf der Tragbahre [7]) befindliche Mönch: „He, zankt Euch nicht: so lange ich am Leben war, habe ich mich immer an den linken Weg [8]) gehalten." Da sagten Einige: „Er hat immer die Wahrheit gesprochen. Alles was er sagte ist immer wahr gewesen. Drum lafst uns links gehen." Drauf gingen sie Alle auf dem

---

[7]) so übersetze ich *jampâna* nach dem Zusammenhange: s. auch weiter unten.

[8]) anzügliches Wortspiel. „Der linke Weg" ist bei den *çiva*itischen, resp. *Çâkta*-Sekten das mit allerlei unzüchtigen Orgien verbundene Ritual der *Tantra*-Doctrin, dem das weniger orgiastische Ritual des „rechten Weges" gegenübersteht.

linken Wege weiter. Da sprachen Wandersleute, die da standen: „He ihr Mönche, ihr seid gar zu grofse Dummköpfe, dafs ihr diesen zu verbrennen geht, während er noch lebt." Sie antworteten: „Er ist ja todt." Die Wandersleute aber sprachen: „er kann doch nicht todt sein, da er noch spricht!" Da setzten sie die Bahre (*jampânam*) zur Erde: und er erzählte ihnen unter heiligen Betheuerungen Alles, von der Einsichtigkeit der Wandersleute ab u. s. w. Darauf blieben die Andern ganz unschlüssig stehen, und es kostete den Leuten grofse Mühe sie zur Erkenntnifs zu bringen, bis sie endlich heimgingen. Auch *Daṇḍaka* stand nun auf und ging seines Weges, nachdem er von den Leuten tüchtig ausgelacht war.

Aufser der *Bharaṭakadvâtriṇçikâ* führt uns Aufrecht auch noch eine andere dgl. Sammlung vor, die bisher unbekannt war, den *Kathârṇava* des *Çivadâsa,* über dessen Alter er sich zugleich dahin ausspricht, dafs die betreffenden Erzählungen in der vorliegenden Form schwerlich über zwei Jahrhunderte hinausgehen möchten. Von den 35 Geschichten derselben, theilt er nur die folgende mit. Ich verdanke Hrn. Prof. Benfey die Hinweisung auf die erweiterte Fassung dieser Erzählung, die sich in Haughton's *Bengali Selections* (London 1822) pag. 81—84. 138—40 als ein Stück aus der bengalischen Übersetzung der *purushaparîxâ „the touchstone of men"* vorfindet. Der Kern derselben, die Straflosigkeit des Diebes, ist auch in andere orientalische Sprachen übergegangen.

25.

Die Polizeidiener brachten einen Dieb vor den König. Der König, nachdem er ihn als Dieb erkannt, befahl ihn zu tödten. Da sprach der Dieb: „Herr! ich bin im Besitz einer in der Welt unvergleichlichen Kunst: nimm sie an dich, und thue dann, was dir beliebt." Der König sprach: „wenn du eine solche Kunst kennst, warum läfsest du dich dann auf Diebstahl ein?" Der Dieb antwortete: „Nur in der Hand dessen, der niemals irgend etwas gestohlen hat, gedeiht diese grofse Kunst."

Da sprach der König zu seinem Minister: „Nimm du diese Kunst an dich." Der Minister aber sagte: „Herr, ich bin von Natur diebisch, denn die Beamten eines Königs sind von Habsucht wie verschluckt." Da sprach der König zu seinem Hauspriester: „so nimm du diese Kunst an dich." Der antwortete: „[Herr! ich bin von Natur diebisch!][9]) da ich an allen von dem König (den Göttern) geweihten Gegenständen Diebstahl begehe." Da forderte der König auch die andern Beisitzer der Versammlung auf, aber auch unter ihnen war kein einziger Gerechter. Da sagten sie Alle: „der Herr selbst möge die Kunst an sich nehmen!" Doch der König sprach: „auch ich habe, als ich noch Kronprinz war, vielerlei Diebstahl begangen." Hierauf sagte der Dieb:

„Wo der König selbst ist ein Dieb, sammt Minister und Hauspriester,
Was anders soll da ich wohl thun? Wie der König, so ist das Volk.
Bei gutem König ist es gut, bei bösem bös, bei halbem[10]) halb.
Die Leute folgen dem Beispiel. Wie der König so ist das Volk."

Darauf liefs der König, zu Gnaden gestimmt, den Dieb frei. —

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Acta societatis scientiarum indo-neerlandicae. Vol. III. IV. Batavia 1857—1858. 4.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel 14—17. Batavia 1857—58. 8.

Abhandlungen der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 5. Folge, Band 10. Prag 1859. 4.

---

[9]) Diese Wiederholung von vorher ist bestimmt eine Lücke der Handschrift an dieser Stelle zu ersetzen.

[10]) *same,* eig. bei gleichem, d. i. wo Gutes und Böses gleich sind: vgl. *sâmi,* ἡμι. S. auch *samataila* im *Kauçikas.* 122.

Sitzungsberichte der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Jahrgang 1859, Januar—Juni. Prag 1859. 8.

Archiv des historischen Vereins von Unterfranken und Aschaffenburg. 15. Band, Heft 1. Würzburg 1860. 8.

V. Heltmann, *Association scientifique universelle.* Projet. Bruxelles 1860. 8.

J. Müller, *Über Alterthümer des ostindischen Archipels.* (Heft 1.) Berlin 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf., d. d. Berlin 12. Februar 1860.

Commentationes botanicae, autoribus fratribus Schultz. Neapoli Nemetum 1859. 4.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Hft. 1. Berlin 1859. 8. Überreicht von Hrn. Braun.

---

20. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Mitscherlich las über einige oxalsaure Doppelsalze.

Hr. Klotzsch sprach über die Verwandtschaft der Tamariscineen und der Salicineen.

Es ist wunderbar, wie Gewächse, die habituell so sehr von einander abweichen, wie es zwischen den Salicineen und Tamariscineen der Fall ist, im natürlichen System dennoch zusammen gehören. Schon Bartling[1]) macht in einer Bemerkung zu dem Charakter, den er von den Salicineen giebt, auf diesen Umstand aufmerksam. Diese von Bartling bereits im Jahre 1836 ausgesprochene Vermuthung bestätigt sich vollständig. Während sich nämlich die Tamariscineen in einigen unwesentlichen Punkten, namentlich durch Zwitterblüthen, durch das Vorhandensein eines Kelches und der Blumenblätter, durch einen ähren-

[1]) Ord. natural. plantarum, p. 119.

oder traubenförmigen Blüthenstand und insbesondere durch den gehemmten Zustand der Laubblätter von den Salicineen unterscheiden, welche diöcische Blüthen, weder Kelch noch Blumenblätter, kätzchenartige Blüthenstände und vollständig entwickelte Laubblätter besitzen, werden beide Ordnungen durch wesentliche Merkmale, die sie mit einander gemein haben, im natürlichen System auf das innigste verbunden.

Eine unterständige Scheibe, die beide Ordnungen gemeinsam besitzen, welche in Form einer Schüssel, eines Bechers oder einer Drüse auftritt und auf der die Staubgefäfse und Stempel eingefügt sind, vereinigt dieselben auf der einen Seite zu einer Klasse, die ich *Trichospermae* nenne, und bei den dialypetalen Thalamanthen (*Thalamiflorae*) unterbringe, auf der andern Seite werden sie als Ordnungen durch eine centralständige Insertion der Staubgefäfse bei den Salicineen und durch eine randständige Insertion bei den Tamariscineen getrennt.

Dieses Organ wurde bei *Tamarix* von Ehrenberg[2]) zuerst entdeckt und richtig gedeutet; bei *Salix* schon von dem älteren Linné. In der Gattung *Populus* galt es einmal für einen Kelch, ein andermal für ein perigon; bei den Tamariscineen-Gattungen *Myricaria, Trichaurus* u. s. w. wurde die Anwesenheit desselben geläugnet, indem man es für eine Verwachsung des unteren Theiles der Staubfäden hielt, und die Consistenz desselben von der, wie sie bei *Tamarix* und *Salix* vorkommt, abweicht.

Unsere Vorgänger, welche zu viel Gewicht auf die An- und Abwesenheit der Blüthenhüllen legten und die morphologische Entwicklung einzelner Organe in den Blüthen entweder nicht kannten oder unberücksichtigt liefsen, brachten diese beiden Pflanzengruppen im künstlichen, wie im natürlichen Systeme weit auseinander. Die Anhänger des Linnéischen Sexualsystem's brachten die Salicineen zu den Diöcisten und die Tamariscineen zu den Pentandristen, Decandristen oder Monadelphisten, während die Anhänger des natürlichen Systems erstere zu den Achlamydeen, letztere in die Klasse der Guttiferen versetzten.

---

[2]) Schlechtendal, Linnaea II, p. 264, 1827.

In dem letzten Decennium haben sich vielfache Bestrebungen kund gegeben, die im natürlichen System aufgestellte Hauptgruppe *Achlamydeae* ganz zu beseitigen. Wie sehr diese Bestrebungen gerechtfertigt sind, beweist das morphologische Studium dieser beiden natürlichen Ordnungen.

Hr. W. Peters berichtete über eine neue zu der Gattung *Onychocephalus* gehörige Wurmschlange, *Onychocephalus macrurus*, und verglich sie mit den bisher von dieser Gattung bekannt gewordenen Arten.

ONYCHOCEPHALUS (*et OPHTHALMIDION*) D. B.

Zähne nur im Oberkiefer. Nasenlöcher an der unteren Seite der Schnauze. Ein grofses Rostralschild und grofse Praeocularschilder.

A. Schwanz länger als die Breite des Kopfes.

a. doppelt so lang.

† Schnauzenrand scharf (*Onychocephalus* D. B.)

1. *Typhlops multilineatus* Mus. Par. Schlegel Abbild. neuer Amph. 1837—1844 p. 40. Taf. 32 Fig. 39—42.

Onychocephalus multilineatus D. B. Erpétol. gén. VI. p. 276.

Augen deutlich. Parietalschilder 3 Mal so breit wie lang. — Silbergrau, oben und seitlich mit weifsen zwischen den Schuppenreihen verlaufenden Längslinien. — Körperschuppen in 20 Längs- und 532 Querreihen, Schwanzschuppen in 22 Querreihen.

Totallänge 0^{m},368; Kopf 0,008; Schwanz 0,009; Körperbreite 0,006.

Vaterland: Neu Guinea; Insel Rapa.

†† Schnauzenrand abgerundet (*Ophthalmidion* D. B.)

2. *Ophthalmidion longissimum* D. B. l. c. p. 263.

Augen undeutlich. Augenschilder weniger entwickelt als die Praeocularschilder. Interparietale fehlt ganz, Frontalia und Supraocularia sehr klein. — Ganz aschgrau, nur der vordere Theil des Kopfes gelb. — Körperschuppen in 22 Längs- und 512 Querreihen; Schwanzschuppen in 14 Querreihen.

Totallänge 0,353; Kopf 0,006; Schwanz 0,007.
Vaterland: Nordamerika.

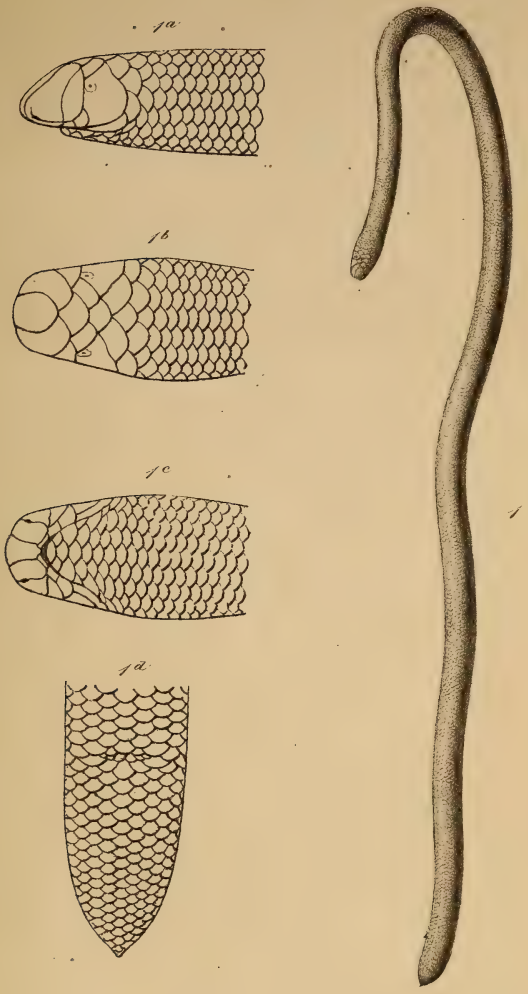
*3. *Onychocephalus macrurus* Pet. nov. sp. (S. Tafel.)
Augen deutlich. Schnauzenschild oben zu einer scheibenförmigen, am vordern Rande schmäleren, Platte erweitert. Praefrontalschild doppelt so grofs wie das den Körperschuppen an Gröfse gleiche Frontale und Interparietale; Parietalia doppelt so breit wie lang. Augenschilder fast eben so hoch hinaufsteigend wie das Frontonasale, ungefähr doppelt so grofs wie das Praeoculare. Das Auge liegt hinter dem Winkel, welcher durch das Praeoculare und Supraoculare gebildet wird; letzteres ist schmal, doppelt so breit wie lang. Das Praeoculare ist oben spitz, unten breiter, steht hier mit den 2. und 3. Supralabialschildchen in Verbindung und berührt fast das Nasalschild, von dem es nur durch den sehr spitzen hinteren unteren Winkel des Frontonasale getrennt wird. Das 4. Labialschild ist sehr lang und nimmt den ganzen unteren Rand des Ocularschildes ein, über welches sich vorn und unten der hintere Rand des 3. Labialschildes anlegt. Der Schwanz, welcher ungefähr den 27. Theil der Totallänge einnimmt, erscheint gerade, an seiner mit einem Stachel versehenen Spitze nicht nach unten gekrümmt. Der Körper wird von vorn nach hinten zu allmählig etwas dicker. — Die Färbung ist oben und seitlich hellbraun, die der einzelnen Schuppen in der Mitte etwas heller, unten gelblich weifs. — Körperschuppen anfangs bis über die Körpermitte in 22, dann in 21 bis 19 Längs- und in etwa 320 Querreihen; Schwanzschuppen in 17 Querreihen.

Totallänge 0^{m},160; Kopf 0,0056; Schwanz 0,006; Breite des Kopfes 0,003; des Körpers 0,0035.

Das Vaterland dieser ausgezeichneten Art, von welcher das Königl. Zoolog. Museum ein einziges Exemplar besitzt, ist leider unbekannt.

b. $\frac{1}{3}$ oder weniger länger.

4. *Onychocephalus unilineatus* D. B. l. c. VI. p. 278.
Augen? Schwanz viel weniger kurz als bei *O. Delalandii.* Oberer Theil des Rostralschildes sehr convex, am



Onychocephalus macrurus. Pet.

Wagner gez. u. lith.

Druck b. Gebr. Delius. Berlin.

vorderen Rande verschmälert. — Olivenbraun mit einer schwarzen Längslinie auf dem Rücken. — Körperschuppen in 26 Längsreihen; Schwanzschuppen in 12 Querreihen.

Totallänge 0,310; Kopf 0,006; Schwanz 0,006.

Vaterland: Cayenne.

*5. *Typhlops Lalandii* Schlegel Abbild. Amphib. pag. 38. Taf. 32 Fig. 19—20.

Onychocephalus Delalandii D. B. VI. p. 273.

Onychophis Lalandii Gray Catal. Lizards 1845 p. 132.

Onychocephalus Delalandii A. Smith Illustr. South Africa. Reptilia. Taf. 51 Fig. 1 Taf. 54 Fig. 1—4.

Augen deutlich. Oberer Theil des Rostrale vorn breiter als hinten; Supraorbitale und Parietale doppelt so breit wie lang. — Oben hellbraun, die einzelnen Schuppen dunkler, unten gelblich. — Körperschuppen vorn in 29, hinten in 27 Längsreihen; Schwanzschuppen in 12 Querreihen.

Totallänge 0,240; Kopf 0,008; Schwanz 0,0055; Körperbreite 0,008; Kopfbreite 0,0045.

Vaterland: Südafrica, Cap der guten Hoffnung.

B. Schwanz so lang oder kürzer als die Breite des Kopfes.

a. Augen unsichtbar; Augenschilder von den übrigen Körperschuppen nicht verschieden.

6. *Onychocephalus caecus* A. Dumeril. Guér. Rev. et Mag. de Zool. No. 8. 1856 Extr. p. 19 Taf. 21 Fig. 4.

Praefrontalschild so breit wie das grofse vorn scharfrandige Rostralschild. — Einfarbig hellbraun.

Totallänge 0,38; Schwanz 0,005.

Vaterland: Westafrika, Gabon.

b. Augen und Augenschilder entwickelt.

α. Rostralschild ragt bis an die Supraorbitalschilder.

7. *Onychocephalus acutus* D. B. l. c. VI. p. 333.

Schnauze spitz, Rostralschild heptagonal, Praeocularschilder sehr klein. — Oben graufalb, unten grauweifs. — Körperschuppen in 29 Längsreihen, ungefähr 466 Querreihen; Schwanzschuppen in 10 Querreihen.

Totallänge 0,40; Kopf 0,008; Schwanz 0,005.

Vaterland unbekannt. (Im Fort Pitt zu Chatham.)

β. Rostralschild oben nur von den Frontonasalschildern (und dem Praefrontale) begrenzt.

$\beta\alpha$. keine Supraorbitalschilder; Praeorbitalschilder (durch Verschmelzung mit den Supraorbitalschildern) breiter (höher) als die Augen- und Frontonasalschilder.

*8. *Onychocephalus Tettensis* Peters, Reise nach Mossambique. Amphibien Taf. XV Fig. 1.

Augen wenig deutlich. Schnauzenrand abgerundet; oberer Theil des Rostralschildes fast kreisförmig. Mittlere obere Kopfschilder wenig gröfser als die Körperschuppen, Scheitelschilder breiter. Ocular-, Praeocular- und Frontonasalschilder fast gleich grofs. Ocularschild tritt mit den drei letzten Labialschildern in Verbindung. — Farbe grünlichblau. — Körperschuppen vorn in 24, hinten in 22 Längsreihen; Schwanzschuppen in 8 Querreihen.

Totallänge 0,165; Schwanz 0,003; Kopf 0,006; Körperbreite 0,006; Kopfbreite 0,004.

Vaterland: Mossambique, Tette.

$\beta\beta$. Supraorbitalschilder stets vorhanden und die Praeorbitalschilder nie höher, meist niedriger als die Ocularschilder.

x. Sämmtliche obere Kopfschilder merklich gröfser als die Körperschuppen und von ziemlich gleicher Form.

*9. *Onychocephalus trilobus* Peters. Monatsb. d. K. Akad. zu Berlin 1854 p. 621. Reise nach Mossambique. Amphibien Taf. XV. Fig. 3.

Augen wenig deutlich. Schnauzenrand nicht zugeschärft. Schnauzenschild tritt vorn über den Frontonasalschildern hervor, so dafs die Schnauze dreilappig erscheint; der obere Theil des Schnauzenschildes ist scheibenförmig, am hintern Ende ein wenig ausgezogen. — Farbe blau oder graublau, in der Analgegend gelblich. — Körperschuppen vorn in 24—25, hinten in 21—22 Längsreihen; Schwanzschuppen in 9 Querreihen.

Totallänge 0,160; Kopf 0,0055; Schwanz 0,0035; Kopfbreite 0,004.

Vaterland: Ostafrica, Lourenzo-Marques, Inhambane.

10. *Ophthalmidion crassum* Duméril. Catalogue méthod. 1851 p. 202.

Augen wenig sichtbar. Kopf breit, platt, vorn abgerundet. Hinter dem Interparietale noch ein Postinterparietale. Schwanz so lang wie die Kopfbreite. — Oben grünlichbraun, abgesetzt gegen die gelbbräunliche Farbe der Unseite; die Mitte der oberen Schuppen dunkler. — Körperschuppen in 20 Längsreihen, 216 Querreihen; Schwanzschuppen 8 Querreihen.

Totallänge 0,282; Kopf 0,010; Schwanz 0,007; gröfste Körperbreite 0,015.

xx. nur einzelne der oberen Kopfschildchen merklich gröfser als die Körperschuppen.

y. Praeocularschild unten merklich breiter als oben.

*11. *Onychocephalus bicolor* Ph. Schmidt. (Peters, Monatsberichte d. Berl. Akad. 1857 pag. 501.)

Augen deutlich. Scheitelschilder sehr breit. Die Breite des Rostralschildes in seinem oberen Theile gleich der Entfernung der Nasenlöcher. Schwanz kürzer als die Kopfbreite. — Oben braun mit violetem Schein, die einzelnen Schuppen an der Basis heller, die Bauchseite grünlich oder gelblich weifs. — Körperschuppen vorn in 22 Längs- und in 325 Querreihen; Schwanzschuppen in 12 Quer- und 18 Längsreihen.

Totallänge 0,275; Kopf 0,0105; Schwanz 0,006; Körperbreite 0,008; Kopfbreite 0,007.

Vaterland: Neuholland, Melburne.

?12. *Ophthalmidion fuscum* Duméril. Catal. méth. 1851 pag. 203.

Augen deutlich. Schwanz von Kopflänge. — Einfarbig dunkelbraun, unten etwas heller.

Totallänge 0,214; Kopf 0,005; Schwanz 0,005.

Vaterland: Java.

*13. *Onychocephalus mossambicus* Peters. Monatsberichte d. Berl. Akad. 1854 pag. 621. Reise nach Mossambique. Amphibien Taf. XV. Fig. 2.

Augen deutlich. Schwanz kürzer als die Kopfbreite. — Schwarz oder schwarzbraun. — Körperschuppen vorn in 25, hinten in 22 Längsreihen.

Totallänge 0,160; Kopf 0,005; Schwanz 0,0025; Kopfbreite 0,0035; Körperbreite 0,005.

yy. Praeocularschild oben und unten zugespitzt; Augen deutlich.

z. Körper oben einfarbig schwarzbraun oder dunkel gefleckt.

14. *Onychocephalus congestus* D. B. VI. pag. 334.

Körperschuppen 25 bis 26 Längsreihen, 342 Querreihen; Schwanzschuppen 10 Querreihen.

Totallänge 0,266; Kopf 0,012; Schwanz 0,006.

Vaterland unbekannt.

*15. *Onychocephalus liberiensis* Hallowell. Proc. nat. sc. Philadelphia IV. 1848 pag. 59 Fig. 1.

Körperschuppen in 28 Längs- und 369 Querreihen; 11 Reihen am Schwanze.

Totallänge 2 Fuſs 4 Lin.; Kopf 5 Lin.; Breite 4 Lin.; Schwanzlänge 5 Lin.; Körperumfang 2 Zoll 9 Lin. (Hallowell.)

Vaterland: Guinea.

*15ª. *Onychocephalus Schlegelii* Bianconi. Specimina zoolog. Mozamb. 1850. I. pag. 13 Taf. 3 Fig. 2.

Onychocephalus dinga Pet. l. c. p. 620. Reise. Amphibien Taf. XIV. Fig. 1.

Schuppen vorn in 40, hinten in 34, oder vorn in 34, hinten in 28 Querreihen.

Vaterland: Mossambique.

z'. Körper oben gefleckt und längs gestreift.

*16. *Onychocephalus varius* Pet. Reise. Amphibien Taf. XIV. Fig. 2.

Körperschuppen vorn in 34, hinten in 28 Querreihen.

Vaterland: Mossambique.

z''. Körper oben (und unten) längsgestreift.

*17. *Typhlops Eschrichtii* Schlegel. Abbild. pag. 37 Taf. 32 Fig. 13—16.

Ophthalmidion Eschrichtii D. B. 1844. VI. pag. 265.
Onychophis punctatus Gray. Catal. of Lizards. 1845. p. 135.
Onychocephalus nigrolineatus Hallowell l. c. pag. 60 Fig. 2.

Körperschuppen vorn in 33, 31 oder 29 Querreihen.

Vaterland: Westafrica, Guinea; Ostafrica, Mossambique.

18. *Onychocephalus Bibronii* A. Smith l. c.

Körperschuppen in 37 bis 38 Längsreihen.

Vaterland: Südafrica, Cap der guten Hoffnung.

*19. *Onychocephalus mucruso* Pet. l. c. pag. 621. Reise. Taf. 13 Fig. 3.

Schnauzenrand sehr scharf. Schuppen vorn in 34, hinten in 28 Querreihen; Schwanzschuppen in 7 Quer- und 17 Längsreihen.

Vaterland: Mossambique, Tette.

Drei andere als *Onychocephalus* aufgeführte Arten, nämlich *O. capensis* und *O. verticalis* A. Smith l. c. Taf. 51 und 54, so wie *Ophthalmidion Fornasinii* Bianconi l. c. pag. 13 gehören nach Beschreibung und Abbildung nicht hieher, sondern zu den ächten *Typhlops* mit seitlichen Nasenlöchern.

Hr. Dove las über die barometrischen Extreme des Jahres 1859.

In der Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel 1854 und in dem Gesetz der Stürme 1857 habe ich durch specielle Untersuchung der Verbreitung barometrischer Maxima und Minima näher nachzuweisen gesucht, dafs diese nicht als fortschreitende Wellen anzusehen sind, sondern ihre einfache Erklärung in dem gleichzeitigen Vorwalten von Luftströmen verschiedener Temperatur finden, die entweder seitlich in einander fallen und sich gegenseitig verdrängen, oder entgegenwehend einander stauen. Das verflossene Jahr zeichnet sich durch ungewöhnliche Schwankungen des Luftdrucks aus und es ist daher wünschenswerth, dafs diese einer umfassenden Untersuchung unterworfen werden. Wie erheblich die Gröfse der

Abweichung sei, läfst sich natürlich nur ermitteln, wenn die mittlern Werthe des Druckes bekannt sind. Aber bei der grofsen Verbreitung der Erscheinung reichen die Beobachtungen eines einzigen meteorologischen Vereins nicht aus, es bedarf dazu eines grofse Strecken der Erde umfassenden Beobachtungsmaterials. Die Ergebnisse, welche in dieser Beziehung das preufsische meteorologische Institut, dessen Wirksamkeit Norddeutschland mit Ausnahme Sachsens umfafst, liefert, veröffentliche ich in folgender Tafel.

Die erste Spalte enthält das auf den Frostpunkt reducirte Jahresmittel 1859 in pariser Linien;
die zweite Spalte das absolute Minimum am 1. November 1859;
die dritte Spalte das absolute Maximum am 10. December 1859;
die vierte Spalte das absolute Minimum am 20. Januar 1858 auf das angegebene Jahresmittel bezogen.

Man sieht, dafs der höchste Stand an die Küste der Ostsee fällt, wo das Barometer an manchen Stellen das Jahresmittel um einen Zoll übertrifft. Der Überschufs erniedrigt sich nach der österreichischen und französischen Grenze hin immer mehr. Es wäre wünschenswerth von dem österreichischen Verein bald ähnliche Data zu erhalten.

Die beiden Minima unterscheiden sich dadurch von einander, dafs das vom 20. Januar sich durch die grofsen Differenzen des barometrischen Druckes an das von mir ausführlicher früher erörterte des 1. Januar 1855 anschliefst, während das vom 1. November 1859 eine viel gleichmäfsiger verbreitete Auflockerung zeigt, deren Centrum westlicher liegt.

	Mittel.	1. Nov. 1859. Minimum.	10. Dec. 1859. Maximum.	20. Jan. 1858. Minimum.
Memel	336.41	— 11.83	12.01	— 14.81
Tilsit	335.64	— 11.04	10.46	— 14.64
Arys	332.19	— 9.22	9.14	— 12.98
Königsberg	336.40	— 11.57	11.70	— 12.60
Danzig	336 68	— 11.42	11.83	— 12,30

	Mittel.	1. Nov. 1859. Minimum.	10. Dec. 1859. Maximum.	20. Jan. 1858. Minimum.
Schönberg	326.99	— 10.59	11 51	— 11.29
Conitz	330 02	— 10 04	11 50	— 8.33
Bromberg	335 66	— 10 83	10.28	— 11.13
Posen	334.36	— 10.59	10.10	— 9.92
Ratibor	328 94	— 7.77	8.52	— 6.27
Breslau	332 11	— 9.77	9.63	— 8.08
Zechen	333.31	— 8.97	9 79	— 8.27
Eichberg	323 72	— 9.17	8 92	
Görlitz	328.91	— 8 28	9 76	— 6.96
Frankfurt	335 65	— 10 90	10.15	— 8.47
Cöslin	335 66	— 11 66	11.43	— 11.87
Colberg	336 54	— 11.75	11.59	— 11.69
Regenwalde	335.11	— 11.09	10 80	
Stettin	337.30	— 12.17	11.72	— 9.15
Putbus	333.85	— 12.70	11.65	— 10.91
Wustrow	336 52	— 12.90	12.00	— 10.58
Sülz	337 46	— 11 76	11.24	— 9.46
Rostock	336.24	— 12.28	11.88	— 9.49
Poel	336.96	— 12 81	12.24	— 9.07
Schwerin	334.98	— 12.07	11.85	— 8 56
Schönberg	336 55	— 12 97	11.75	— 8.96
Hinrichshagen	333 05	— 11 73	11.42	— 9.53
Neu Brandenburg	336.44	— 11.88	11.44	
Salzwedel	336 30	— 11.72	11.09	— 7.58
Berlin	335 59	— 11.12	10.65	— 8.15
Torgau	334.02	— 10.45	10.11	— 6.91
Halle	334,06	— 10.37	10.53	— 6.12
Erfurt	329 12	— 9 47	10.44	— 4.55
Mühlhausen	329.70	— 10.30	9 56	— 5.30
Heiligenstadt	327 08	— 10.40	9 15	— 5.00
Göttingen	331 46	— 10.65	9.95	— 5.90
Clausthal	315 20	— 10 31	8.92	— 5.83
Werningerode	327.48	— 10 88	10.12	
Hannover	334.96	— 11 50	10.95	— 5.71
Otterndorf	336.78	— 13.22	11.49	— 7.26
Lüneburg	336 54	— 10.47	11.77	— 7.73
Gütersloh	334.22	— 11 26	10.47	— 4 78

	Mittel.	1. Nov. 1859. Minimum.	10. Dec. 1859. Maximum.	20. Jan. 1858. Minimum.
Salzuflen	333 87	— 11 55	10.20	
Paderborn	330 94	— 10 86	9.85	— 3.98
Münster	335.35	— 11.44	9.73	— 5.45
Lingen	333.25	— 11.65	9.83	— 1.99
Löningen	336.25	— 12 54	10.75	— 5.57
Emden	336.85	— 13.00	11.27	— 6.20
Norderney	336.74	— 13.64	12 84	
Oldenburg	336.72	— 12.85	11.11	— 6.41
Elsfleth	336.77	— 13 18	11 31	— 6.54
Jever	336.39	— 13 52	12.50	— 6.46
Eutin	335.22	— 13.57	11.70	— 8.86
Kiel	336.56	— 13.33	12.33	— 8.52
Altona	336.33	— 13 01	11.64	— 7.83
Neumünster	336.20	— 13.32	12.04	— 8.71
Lübeck	335.76	— 12.79	11.67	— 8.62
Cleve	334.56	— 8.90	10.03	— 3.31
Crefeld	335 98	— 10.50	9.51	— 3.39
Cöln	333.72	— 10.06	8.83	— 2.21
Boppard	334.32	— 10.30	8.01	— 2.57
Kreuznach	333.22	— 9.71	8.62	— 2.81
Trier	332.15	— 8.76	7.77	— 2.11

Darauf legte derselbe vor:

1. Fünftägige Wärmemittel aus zwölfjährigen Beobachtungen für 31 Stationen des preufsischen Instituts.
2. Die Abweichungen der fünftägigen Mittel der Jahre 1858, 1859 von diesen zwölfjährigen Mitteln.
3. Die thermischen Monatsmittel für 76 Stationen (aus zwölfjährigen Beobachtungen und reducirt darauf).
4. Die Abweichungen der Monatsmittel 1858 und 1859 von denselben.

23. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Trendelenburg las über eine Differenz im ethischen Principe zwischen Kant und Aristoteles.

Hr. Dove las über die Nichtidentität der Abgüsse verschiedener Metalle in derselben Form.

Ich habe früher gezeigt (Berichte der Akad. 1859 p. 283), dafs, wenn man Medaillen von demselben Stempel in Bronce und Silber prägt, diese nicht gleich ausfallen, weil wegen der verschiedenen Elasticität der Metalle diese aus den Stempel austretend um ungleiche Gröfsen sich ausdehnen. Die stereoskopische Combination zweier solcher Medaillen läfst daher diese, wenn man die Mitte fixirt, nicht als Ebene sondern als hohle Schalen erscheinen. Ich habe dasselbe mit grofsen goldenen und silbernen Medaillen erhalten, die mir zu diesen Versuchen von der Königlichen Münze gütigst anvertraut wurden. Es war mir wahrscheinlich, dafs durch Gufs erhaltene Medaillen dasselbe zeigen würden und dies hat sich bestätigt in Beziehung auf reines Zinn, Wismuth und Blei. Die dazu angewendeten sehr schön ausgeführten Abgüsse verdanke ich der freundschaftlichen Güte des Professor Kiss.

Folgende Empfangsbescheinigungen wurden vorgelegt:

Von der Smithsonian Institution in Washington, vom 16. Nov. 1859, über die Monatsberichte Juli—Dec. 1858; von der American Philosophical Society zu Philadelphia, vom 4. Oct. 1859, über die Monatsberichte vom Januar 1857 bis Juni 1858 und die Abhandlungen der Jahre 1856 und 1857; von der Boston Society of natural history, vom 5. Nov. 1859, über die physikalischen und mathematischen Abhandlungen vom Jahre 1857 und die Monatsberichte vom Sept. 1857 bis December 1858; von der American Academy of arts and sciences in Boston, vom 1. Januar 1860, über die Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1857.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Report of the Superintendent of the Coast Survey, during the year 1857. Washington 1858. 4.

Reports on Explorations, to ascertain the most practicable Route for a railroad from the Missisippi River to the Pacific Ocean. Vol. X. Washington 1859. 4.

Patent Office Report for 1857. Washington 1858. 8. (4 voll.)

Zwölfter Jahresbericht des Ohio Staats-Ackerbaurathes. Columbus 1858. 8.

Report on the Geological Survey of the State of Jowa. Vol. 1. Part 1. 2. Jowa 1858. 8.

First Report of the geological Reconnoissance of the northern counties of Arkansas. Little-Rock 1858. 8.

Swallow, *Geological Report.* St. Louis 1859. 8.

Proceedings of the American Association for the advancement of science. Meeting XII. Cambridge 1859. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. VII, no. 1—3. New York 1859. 8.

Transactions of the Academy of science of St. Louis. Vol. 1. St. Louis 1859. 8.

Journal of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Vol. IV, Part 2. Philad. 1859. 4.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Philadelphia. Januar—Sept. 1859. 8.

Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. VII, no. 1—9.

Transactions of the American Philosophical Society. Vol. XI, Part. 2. Philad. 1859. 4.

Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. VII, no. 61. 62. Philad. 1859. 8.

Smithsonian Report, (Vol. XII.). Washington 1859. 8.

Leidy, *Zoological Papers,* no. 1—15. Philad. 1852 sqq. 4.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Vol. 50, no. 2—5. Paris 1850. 4.

Jahresbericht 36. der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau 1859. 4. Mit Begleitschreiben des zeitigen Präses, d. d. 20. Jan. 1860.

Notices of the Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. Part IX. London 1859. 8.

Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Jahrgang X, no. 7—12. Hermannstadt 1859. 8.

Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. Tome VI, no. 44. Lausanne 1859. 8.

Parlatore, *Elogio di Alessandro Humboldt.* Firenze 1860. 8.

d'Avezac, *Expédition génoise des frères Vivaldi au 13me siècle.* Paris 1859. 8.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat März 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

1. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Homeyer las über die Stadtbücher des Mittelalters.

Die seit dem Anfange des 13ten Jahrhunderts in Deutschland vorkommenden Stadtbücher bieten einen sehr mannigfaltigen Inhalt dar, sei es dafs er sich in demselben Buche zusammenfindet, oder auf verschiedene Bücher jener Benennung vertheilt.

Ein *liber, codex civitatis* dient erstens zur Aufnahme des besondern in der Stadt geltenden Rechts. Die Bedeutsamkeit, welche man solcher Einschliefsung des Rechts in ein Buch beilegte, tritt in vielfachen Erscheinungen hervor. Es wird eine Einwilligung des Herrn der Stadt zur Codification erbeten; die Aufzeichnung erfolgt auf den Eid der damit betrauten Männer; das Buch und dessen Benutzung wird auf das sorgsamste behütet; seine Autorität zeigt sich in der eigenthümlichen Anwendung, dafs man von dem Urtheil des zuerst erkennenden Gerichts sich auf das Buch als einen höhern Richter berufen kann.

Ein Stadtbuch giebt zweitens Verzeichnisse und Notizen vielfacher, das städtische Wesen betreffender Art. Es zählt die einzelnen Grundstücke mit den darauf ruhenden Abgaben, die Personen welche das Bürgerrecht gewonnen, die Geächteten, den Lohn der städtischen Diener, die von der Stadt verkauften Leibrenten u. s. w. auf.

Drittens aber ist ein Stadtbuch auch zur Eintragung der Rechtsgeschäfte der einzelnen Bürger und der von ihnen gewonnenen gerichtlichen Entscheidungen bestimmt. Das gemeine Landrecht begehrte zum Beweise eines gerichtlichen Actes, mochte dieser zur Gültigkeit des Geschäftes oder zur Gewinnung processualischer Vortheile dienen, das lebendige Zeugnifs von Gerichtspersonen, behufs deren künftiger Erkennbarkeit dann die Aufnahme einer besondern, jene Personen verzeichnenden Urkunde sich räthlich machte. Gegen diese Umständlichkeiten erhebt sich das Bedürfnifs der gewerbthätigen Städte, welches auf einfache und zugleich sichernde Geschäftsformen dringt. Durch manche Übergänge gewinnt man hier die Einrichtung, den gerichtlichen Act sofort in ein Stadtbuch einzutragen, mit dem Satze, dafs die Berufung auf das Buch den unumstöfslichen Beweis des Geschäftes gebe. Die künftige Beschaffung der Zeugen, somit auch die Aufnahme jener Urkunde werden erspart. Den Werth der Einrichtung erhöht den Übergang der landesherrlichen Gerichtsbarkeit auf den Rath.

In wie vielen Städten und in welchem Umfange jene Richtung zu solchem Ziele geführt hat, läfst sich zur Zeit noch nicht vollständig übersehen. Erst in den letzten Decennien ist den Stadtbüchern hinsichtlich dieses ihres dritten Inhalts gröfsere Aufmerksamkeit zugewendet und der reiche Gewinn erkannt worden, den wir aus ihnen für die Kunde der Entwickelung der städtischen Institute zu ziehen vermögen. Für eine doch noch beschränkte Zahl von Städten, namentlich für Barth, Berlin, Bremen, St. Gallen, Garz, Greifswald, Hamburg, Kiel, Löwenberg, Lübeck, München, Rostock, Schweidnitz, Stralsund, Thorn, Wismar liegen Mittheilungen vor, welche theils nur die Existenz eines solchen Stadtbuches angeben, theils seine Einrichtung beschreiben, theils die Schilderung der ältern Zustände einer Stadt oder die Geschichte der Rechtsinstitute durch Auszüge aus dem Buche belegen, theils endlich dessen Inhalt vollständig vorführen.

Aus einer Zusammenstellung desjenigen, was bisher über Stadtbücher dieser Art bekannt geworden, gab der Vortragende beispielsweise die verschiedenen Einrichtungen für Schweidnitz, Berlin, Lübeck und Cölln an. Die speciellere Darlegung des

Inhalts der in seinen Händen befindlichen Überbleibsel eines Quedlinburger Stadtbuches behielt derselbe einer spätern Mittheilung vor.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preufsischen Rheinlande. Jahrgang 16. Bonn 1859. 8.

Abhandlungen herausgegeben von der Senckenberg'schen Naturforschenden Gesellschaft. Band III, Heft 1. Frankfurt a. M. 1859. 4.

Mémoires de la société de physique de Genève. Tome XV, 1. Genève 1859. 4.

Atti della Accademia pontificia de' nuovi Lincei. Anno XII, Sessione 5. 6. Roma 1859. 4.

Schriften der Universität Kiel aus dem Jahre 1858. Band 5. Kiel 1859. 4.

Nic. Karamzinos, Ἱστορία τῆς αὐτοκρατορίας τῆς Ῥωσσίας. Vol. 1—12. Athen 1856—1859. 8. Überreicht im Namen des Hrn. Übersetzers von Hrn. Böckh.

Poudra, *Traité de perspective-relief.* Avec Atlas de 18 planches. Paris 1860. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Paris 27. Febr. 1860.

Antonio Berti, *Sulle relazioni del Cholera in Venezia colle vicende meteorologiche.* Venezia 1860. 8.

——— *Sopra un insetto perforatore del piombo.* (Venezia 1859.) 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Venedig 15. Februar 1860.

Volpicelli, *Sulla polarità elettro-statica quarta comunicazione.* Roma 1859. 4.

F. Noll, *Betrachtungen über die gesammten Erwerbsverhältnisse des preufsischen Staates.* Heft 1. Brandenburg a. d. H. 1857. 8.

An Empfangschreiben wurden vorgelegt:

Von dem naturhistorischen Verein der preufsischen Rheinlande und Westphalens, vom 30. Januar 1860, über den Empfang der Monatsberichte vom Nov. 1858 — Dec. 1859; dgl. von der Société d'histoire naturelle de Genève, vom 1. Nov.

1859, über den Empfang der Abhandlungen 1857 und der Monatsberichte vom Juli — Dec. 1858; dgl. von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, vom 27. Febr. d. J., über den Empfang der Abhandlungen vom Jahre 1854, 2ter Supplementband, und vom Jahre 1858, so wie der Monatsberichte vom Jahre 1859.

Ein Rescript des vorgeordneten Ministeriums vom 27. Februar d. J. genehmigt die Zahlung der Remunerationen für die Redaktoren des Corpus Inscriptionum Latinarum für das Jahr 1860.

---

5. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Lepsius gab die Fortsetzung seiner am 16. Februar gelesenen Abhandlung: Über die Umschrift und die Lautverhältnisse einiger hinterasiatischer Sprachen, namentlich der Chinesischen und der Tibetischen, und ging jetzt näher auf die Tibetischen Laute ein.

Nach einigen Bemerkungen über die besondere Schwierigkeit der Umschrift der Tibetischen Texte in lateinische Buchstaben wurde auf die Indische Herkunft der Schriftzüge und der Anordnung des Alphabets hingewiesen, die wahrscheinlich aus dem 7ten Jahrhundert nach Chr. stammt. Dann wurde die jetzige davon verschiedene Vertheilung der Buchstaben unter die Organklassen, und die Eintheilung der Laute nach den Geschlechtern verglichen, und darauf eine nähere Untersuchung der sogenannten präfigirten Buchstaben angestellt. Er ergab sich dafs die 5 Präfixe auf 2 ursprüngliche dem Stamme vorgesetzte Partikeln zu reduciren sind, welche je nach dem Umlaute der Wurzel verschiedene Formen annehmen. Sodann wurden die 3 übergeschriebenen Buchstaben als gleichfalls ursprünglich getrennte verstümmelte Vorsetzpartikeln erklärt, und die 4 untergeschriebenen als halbvokalische Erweiterungen des Wurzelvokals mit den entsprechenden Chinesischen Lauten zusammengestellt. Von den Schlufsconsonanten wurden die in

zweiter Stelle als äufserliche früher mit Vokalen versehene Zusätze erklärt.

Hierauf wurde die aus der althergebrachten Orthographie nachweisbare frühere Aussprache mit der jetzigen verglichen, die sich durch das völlige oder theilweise Verschlucken der früher selbständiger zugefügten vor oder nach gestellten Buchstaben oder Silben wesentlich verändert hat, und ein Vorschlag zu einer Umschrift in lateinische Buchstaben gemacht, welche die alte Orthographie mit der jetzigen Aussprache zu verbinden geeignet sein dürfte.

Aus der alten Orthographie wurde gefolgert, dafs die Tibetische Sprache früher den mehrsilbigen Sprachen in ihren Lautverhältnissen näher gestanden habe, als jetzt. Hieraus wurden Schlüsse gezogen auf den Fortschritt des monosyllabischen Prinzips überhaupt, welcher sich nicht nur im Tibetischen deutlich nachweisen, sondern auch für die übrigen einsilbigen Sprachen, namentlich auch für das Chinesische nicht abweisen lasse. Auch die Tonaccente der Chinesischen und der verwandten Sprachen wurden auf physiologischem Wege aus der monosyllabischen Tendenz dieser Sprachen zu erklären versucht, und schliefslich als allgemeineres Resultat dieser Erwägungen hingestellt, dafs die jetzigen einsilbigen Sprachen nicht als Repräsentanten der ursprünglichen bedeutungsvollen Einsilbigkeit (die wir annehmen müssen, aber nicht mehr nachweisen können) aller menschlichen Sprache als Einheit gefafst, angesehen werden dürfen, sondern aus bereits mehrsilbigen Sprachen zu der jetzt ausgeprägten Einsilbigkeit herabgesunken sind, am weitesten die Chinesische Sprache in dem Mandarinischen Dialekt.

Hr. Bekker setzte seine bemerkungen zum Homer fort; vgl. s. 62.

7.

Wie δῶρα für δῶρον üblich ist (Ξ 238 Υ 268 Φ 165 Ψ 297), wie νῶτα für νῶτον (B 308 H 321 Θ 94 N 547 Υ 414 δ 65 ζ 225 ι 4 und 33 ξ 437, ungerechnet 10 εὐρέα νῶτα θαλάσσης), und τόξα für τόξον (A 45, Γ 17, E 97 205 209 215 404, Z 322, H 140, Θ 226 296, K 333 459, Λ 370, M 372, Φ 502, und in χ von demselben geschoss 10mal τόξα neben 35maligem τόξον), ist es ἅρματα für

ἅρμα (z. B. Δ 226 306 366, E 192 199 237 239, Θ 115 402 403 435 441, K 322 393, N 537, Ξ 431, Ψ 319 341 467 503 533 545, Ω 14), mitunter freilich auch irrthümlich. so Π 370

πολλοὶ δ' ἐν τάφρῳ ἐρυσάρματες ὠκέες ἵπποι
ἄξαντ' ἐν πρώτῳ ῥυμῷ λίπον ἅρματ' ἀνάκτων:

das vom digamma verlangte ἅρμα Fανάκτων ist auch dem sinne gemäfs, da der dual ἄξαντε zeigt dafs die vielen pferde in paare, in zwiegespanne (δίζυγες ἵπποι E 195 K 473) abzutheilen sind, deren jedes sein ἅρμα hat, ἅρμα demnach so viel ist wie σφὸν ἅρμα ἕκαστοι (vgl. B 775); daher auch nur Eine deichsel, wie Z 40. ebenso sind der ἄνακτες je zwei zu verstehn, und für ἀνάκτων könnte auch ἀνάκτοιν stehn d. h. τοῦ παραιβάτου καὶ τοῦ ἡνιόχου, oder, wenn es der vers erlaubte, ἀνακτόριον (vgl. ο 397). wo der letzte halbvers, λίπον —, wiederholt wird, Π 507, scheint die änderung noch unbedenklicher, weil nur von Einem wagen, dem des Sarpedon, die rede ist.

von den mit ἅρμα synonymen wörtern bedeutet ὄχεα meist den einen wagen, z. b. ἤριπε δ' ἐξ ὀχέων E 221, ἐς δ' ὄχεα φλόγεα ποσὶ βήσετο E 389 und in dem häufigen σὺν ἵπποισιν καὶ ὄχεσφιν (denn ὄχεσφιν wird man ja nicht dem in deutlicher form unerhörten singular zutheilen, sondern lieber mit ὄρεσφιν zusammennehmen als mit dem einmaligen ἐρέβεσφιν und κράτεσφιν), natürlich aber auch in einzelnen fällen die vielen, wie Π 378 φῶτες ἔπιπτον πρηνέες ἐξ ὀχέων. δίφρος und δίφροι werden überall unterschieden: s. E 198, Λ 748, Π 379, Ψ 132 352 370 436. desgleichen ἅμαξα und ἅμαξαι: s. H 426, Ω 782, ι 241, κ 103. ἀπήνη kömt nur im singular vor.

8.

Wo die präposition ἐν vor einem vocal eine lange sylbe geben soll, wird sie zu εἰν, wie ἐς zu εἰς. mit verdoppeltem ν ist sie nur in ἐννοσίγαιος überliefert, was sich aber zwischen ἐνοσίχθων und εἰνοσίφυλλον nicht halten kan; vgl. auch εἰναλίη ο 479 und εἰνάλιαι ε 67, εἰνοδίοις Π 260.[1]) dagegen dürfte ἐνν

[1]) mit εἰνάλιαι, ja mit εἰλάτιναι εἰλύαται εἰπέμεναι εἰρεσίαι εἰρόμεναι εἰρύαται εἰσαναβαίνοι, mag sich auch beruhigen wess überfeines ohr in εἰνοσίγαιος von der nachbarschaft der diphthongen misklang befürchtet.

dem damit anfangenden zahlwort und all dessen ableitungen und zusammensetzungen zu belassen sein: denn warum und wozu εἰνάκις ξ 230, εἰνάνυχες I 460, εἴνατος B 295 Θ 266, εἰνάετες Σ 400 γ 118 ε 107 ξ 240 χ 228 neben ἐννέα B 96 und 15 mal mehr, ἐννεαβοίων Z 36, ἐννεαπήχεες λ 311, ἐννεάπηχυ Ω 270, ἐννεάχιλοι E 860 und Ξ 148, ἐννεόργυιοι λ 312, ἐννέωροι κ 19 λ 311, ἐννήκοντα τ 174, ἐννῆμαρ A 53 Z 174 M 25.

dafs ἔννεπε der präposition fremd ist, hat Buttmann dargethan.

9.

Das proömium der Ilias, A 1—7, besteht aus zwei hälften, deren zweite zur erläuterung und apologie der ersten dient. nachdem der sänger den zorn angekündigt, der schweres unheil über sein volk gebracht, mufs er besorgen, solch ein zorn, wenn nur aus menschlicher leidenschaftlichkeit entsprungen, werde die theilnahme der zuhörer eher abstofsen als anziehn. darum fügt er beschwichtigend versöhnend tröstend hinzu, göttliche fügung sei es gewesen was vom ersten ausbruch des haders an gewaltet (vgl. T 271-4). diese gliederung anschaulich zu machen wird v. 5 vor Διὸς ein punkt zu setzen sein. gewöhnlich nimt man Διὸς δ' ἐτελείετο βουλή für einen parenthetischen oder parataktischen zwickel, über welchen hinweg man ἐξ οὗ — mit ἑλώρια θῆκε verbinden könne. das geht aber schon darum nicht an, weil nach der entzweiung zunächst, über dem warten auf die verreisten götter, volle zwölf tage verstreichen ohne dafs irgend etwas geschieht, so lange also auch die raubthiere um ihre atzung kommen.

10.

σ 191 schmückt Athene die schlafende Penelope mit frischen reizen ἵνα μιν θηταίατ' Ἀχαιοί. was ist und was heifst θηταίατο? die form führt zu θήατο hin (γυναῖκα δὲ θήατο μαζόν Ω 58);[2])

[2]) in den scholien zu dieser stelle, 631a 14, lies ταὐτὸν für αὐτόν. seltsam übrigens dafs diese scholien vor den beiden accusativen hier im letzten buch der Ilias sich gebärden als wäre ihnen in den 23 voraufgegangenen büchern dergleichen construction nirgend vorgekommen, als hätten sie nie gelesen Κυπρίδα οὔτασε χεῖρα, ποιὸν σε ἔπος φύγεν ἕρκος ὀδόντων, καί μιν βάλε μηρόν, Τρῶας δὲ τρόμος αἰνὸς ὑπήλυθε γυῖα ἕκαστον, τὸν δὲ σκότος ὄσσε κάλυψεν

der sinn geht nicht mit. Buttmann zieht das Dorische θᾶσθαι heran, und Lobeck redet ihm nicht ein. aber θᾶσθαι ist eben Dorisch, kömt nur bei Dorischen dichtern vor, entschlägt sich niemals seines breiten *α*. von so abgelegenem gebiet sollte ein Homerisches verbum entlehnen? eine einzige form entlehnen, nachdem es 21mal mit seinen eigenen formen ausgereicht? entlehnen ohne noth? denn war einmal θηεῖσθαι vom zusammenhang gefordert, warum dann nicht für ἵνα μιν θησαίατ᾽ Ἀχαιοί geradezu ἵνα θηησαίατ᾽ Ἀχαιοί? eines objektes bedarf ja θηεῖσθαι so wenig dafs es sich unter jenen 21 malen 9 mal darohne behilft (Ψ 728 881, ε 74 75, ζ 237, η 133, ϑ 17, ρ 315, ω 90 gegen H 444, K 524, O 682, X 370, β 13, ε 76, η 134, ϑ 265, ι 218, κ 180, ο 132, ρ 64). aber θηεῖσθαι ist nicht gefordert. nicht um ein flüchtiges θέαμα, ein unfruchtbares θαῦμα ἰδέσθαι ist es der göttin zu thun die von sich rühmt ἐν πᾶσι θεοῖσιν μήτι τε κλέομαι καὶ κέρδεσιν (ν 298), sondern verlangen will sie erwecken, den wunsch die schöne frau zu besitzen will sie neu beleben, damit geschenke flüssig werden. das ist die absicht worauf Penelope instinktmäfsig sofort eingeht, woran Odysseus wohlgefallen hat wie sie vor seinen augen verfolgt und erreicht wird. für verlangen also und begehren ist der ausdruck zu suchen. und der findet sich nahe genug. Hesiodus hat gesagt θεσσάμενος γενεὴν Κλεοδαίου κυδαλίμοιο, Archilochus πολιῆς ἁλὸς ἐν πελάγεσσιν θεσσάμενοι γλυκερὸν νόστον, und Apollonius von Rhodus (1 824), dessen scholiast uns diese beiden autoritäten bewahrt hat, θεσσάμενος παίδων γένος. Homer selbst hat von dem stamm bereits in der Ilias einen Thestor Π 401 und zwei Thestoriden A 69 M 394, hier, in dem nächst vorhergehenden buch, ρ 246, ἀπόθεττος: könte er nicht dazu auch θεσσαίατο annehmen, ἵνα μιν θεσσαίατ᾽ Ἀχαιοί? was Hesychius bietet, θηάμενοι αἰτησάμενοι Κρῆτες und θήσω αἰτήσω Βοιωτοί, das sind landschaftliche aussprachen, unmafsgeblich für die epische.

---

ja den dreifachen accusativ οἵ σ᾽ ὠτειλὴν αἶμ᾽ ἀπολιχμήσονται. das erinnert daran wie Γ 18 vier grammatiker ersten ranges betroffen sind von der gang und gäben zweiten nennung des subjektes, und nicht übel lust haben zu streichen was sie nicht begreifen.

11.

B 792 macht Polites den kundschafter ποδωκείῃσι πεποιθώς. warum ποδωκείῃσι und nicht ποδωκείῃ? scheint doch der plural an dem abstractum so unnatürlich wie natürlich an dem concreten ποσὶ κραιπνοῖσι πεποιθώς Z 505. auch haben Nonnus und Orpheus nur den singular (ποδωκείης Dionys. 10 385, 19 147, Arg. 583), und nur im singular kömt sowohl τάχει (Ψ 515) und ταχυτῆς (Ψ 740, ρ 315) wie βραδυτῆς (T 411) vor: allerdings scheinen substantive auf της überhaupt keinen plural zu bilden. vergleichen wir ferner ἠνορέῃφι πεποιθώς Δ 303 und ἀγλαΐῃφι πεποιθώς Z 510 O 227, so haben wir keine ursach in diesen zweifelhaften formen einen andern numerus zu erkennen als in den deutlichen ähnlich verbundenen oder vorherrschend üblichen: wir nehmen ἠνορέῃφι für den singular wie ἠνορέῃ in ἠνορέῃ πίσυνοι Θ 226 Λ 9 und σθένεΐ τε πεποιθότες ἠνορέῃ τε P 329 oder ἀλκῇ τ' ἠνορέῃ τε ω 509, und ἀγλαΐῃφι wie ἀγλαΐῃ ο 78, ἀγλαΐης B 672 ρ 310, ἀγλαΐην σ 180 τ 82, während ἀγλαΐας nur einmal erscheint, ρ 244. danach könte man wohl darauf verfallen für ποδωκείῃσι zu setzen ποδωκείῃφι, vielleicht auch I 700

(νῦν αὖ μιν πολὺ μᾶλλον ἀγηνορίῃσιν ἐνῆκας)

für ἀγηνορίῃσιν ἀγηνορίῃφιν, wie M 46 steht ἀγηνορίῃ δέ μιν ἔκτα, nicht aber ἀγηνορίαι δέ μιν ἔκταν (vgl. Π 753 ἐή τέ μιν ὤλεσεν ἀλκή), und χ 457 καὶ δή μιν καταπαύσῃ ἀγηνορίης ἀλεγεινῆς. auf gleiche weise ἀναλκείῃσι δαμέντες Z 74 P 320 337 zu ändern empfiehlt die vergleichung von ἀναγκαίῃφι δαμέντες Υ 143: denn ἀναγκαίῃφι kan nichts anderes sein als ἀναγκαίῃ Δ 300 oder ἀνάγκῃ α 154.

aber dieser versuch schwer verständliche plurale zu beseitigen, vielleicht beifallswerth wenn er bei den behandelten fällen stehn bleiben dürfte, schrickt zurück vor dem ὄχλος τοιούτων Γοργόνων, der herandringt ohne ordnung und eintheilung. denn man sollte doch meinen, ein begriff nehme den singular für sich, den plural für die erscheinungen worin er sich darstellt; eine eigenschaft des einzelnen finde im singular, eine vielen gemeine im plural ihren ausdruck. so könten κακορραφίη und κακορραφίαι einander gegenüber stehn, κακορραφίης ἀλεγεινῆς πρώτη ἐπαύρηαι O 16 (vgl. μ 26), und μνηστῆρας ἔρδειν ἔργα βίαια

κακορραφίῃσι νόοιο β 235. so möchte νηπίη[3]) das kindische wesen sein,

οἷνον ἀποβλύζων ἐν νηπιέῃ ἀλεγεινῇ I 491,

und νηπίαι dessen hervortreten in worten und handlungen, kindereien: οὐδέ τί σε χρὴ νηπιάας ὀχέειν α 297. aber diese unterscheidung passt kaum auf παῖς ποιήσῃ ἀϑύρματα νηπιέῃσιν O 362, νηπιέῃσιν ϑῦνε διὰ προμάχων Υ 411, ἠγήσατο νηπιέῃσιν ω 469. ὑπερβασίη wird einem beigelegt,

μή τις ὑπερβασίῃ Διὸς ὅρκια δηλήσηται Γ 107,

und vielen,

ὀλέκονται ὑπερβασίης ἕνεκα σφῆς Π 17,

τίσασθαι μνηστῆρας ὑπερβασίης ἀλεγεινῆς γ 206,

πᾶσαν μνηστῆρας ὑπερβασίην ἀποτῖσαι ν 193 und χ 64.

aber auch ὑπερβασίαι einem,

οἷσθ' οἵαι νέου ἀνδρὸς ὑπερβασίαι τελέϑουσιν Ψ 589 und

ὑπερβασίας ἀποτίσῃ πολλὰς ὅσσας οὗτος ἐμήσατο χ 168.

ἀφραδίαι und ἀφροσύναι werden prädicirt von vielen menschen oder thaten,

αὐτῶν γὰρ ἀπωλόμεϑ' ἀφραδίῃσιν κ 27 und

ὑμετέρους παῖδας καταπαύεμεν ἀφροσυνάων ω 457(vgl. π 278),

aber auch von einzelnen, μεϑιεῖ ἀφραδίῃσι νόοιο K 122, παρέδραμεν ἀφραδίῃσιν K 350, ποιμένος ἀφραδίῃσι διέτμαγεν Π 354, τρὶς δ' ἔκπιεν ἀφραδίῃσιν ι 361, λὰξ ἔνϑορεν ἀφραδίῃσιν ρ 233, κτεῖνε δι' ἀφραδίας τ 523. ἀφραδίη kömt nur einmal vor, und zwar von mehrern: ἀνδρῶν ἀφραδίῃ B 368. ἀφροσύνη ebenfalls nur einmal, und da besonders präcisirt: οὐδέ τί σε χρὴ ταύτης ἀφρο-

---

[3]) ein anderer nominativ ist für dies substantiv wohl nicht anzunehmen: νηπιίη vertrug das ohr nicht, so wenig als Πηληιάδης Δεξιάδης νηιάδες Ἀχαιιάδες Ἠλιάδες, oder κνήστιι μήτιι πόλιι, oder auch im Latein *ebriitas sociitas variitas, Gaii Iulii Pompeii.* aus νηπίη aber entwickelt der vers νηπιέῃ νηπιέῃσι νηπιάας wie er aus αἰτιάσϑαι αἰτιάαται entwickelt und αἰτιόωνται, aus ἧς ἑῆς und aus οὗ ἕου. dafs νηπίη mit dem feminin des adjectives zusammenfällt hat es gemein mit γηϑοσύνη παρϑενικὴ πινυτή, mit ἡσυχίη κερτομίη μειλιχίη νηνεμίη ὀσίη, mit βοηλασίη ἐξεσίη ἱππηλασίη, in der prosa mit αἰτία ἀξία σωτηρία. Apollonius von Rhodus scheint auch νηπυτίη gleichmäfsig als substantiv und als adjectiv zu gebrauchen (4 791, 3 735). Nonnus hat 2 692 πλαγκτοσύνης κελεύϑου, 4 160 οὐ τρομέω δὲ πλαγκτοσύνην ἀδίδακτον.

σύνης H 109. ἀτασθαλίη gar nicht, ἀτασθαλίαι aber ohne unterschied von einem,

ὤλεσα λαὸν ἀτασθαλίῃσιν ἐμῇσιν X 104,
τούτου γὰρ καὶ κεῖνοι ἀτασθαλίῃσιν ὄλοντο κ 437,
μή πού τις ἀτασθαλίῃσι κακῇσιν
ἢ βοῦν ἠὲ τι μῆλον ἀποκτάνῃ μ 300,

wie von mehrern,

αὐτῶν γὰρ σφετέρῃσιν ἀτασθαλίῃσιν ὄλοντο α 7 und
οἳ μέγα ἔργον ἔρεξαν ἀτασθαλίῃσι νόοιο ω 458 (vgl. φ 146, χ 317 416, ψ 57).

ἰδρείη von einem,

οὐ γάρ τίς με βίῃ ἀέκοντα δίηται οὐδέ τι ἰδρείῃ H 198;

desgleichen ἀιδρείη,

ὅς τις ἀιδρείῃ πελάσῃ μ 41:

aber ἀιδρεῖαι sowohl von einem,

ἢ μέγα ἔργον ἔρεξεν ἀιδρείῃσι νόοιο λ 272,

wie von mehrern,

πάντες ἀιδρείῃσιν ἔποντο κ 231.

πολυϊδρείη nur im plural, aber als eigenschaft einzelner:

πάντ᾽ ἐφύλασσε νόου πολυϊδρείῃσιν β 346,
οὐκ ἔα εἰπέμεναι πολυϊδρείῃσι νόοιο ψ 77.

μεθημοσύνη und μεθημοσύναι, aber beides mehrern beigelegt:

τῇδε μεθημοσύνῃ N 121 (d. h. τῇ τῶν ἀρίστων) und
μεθημοσύνῃσι δὲ λαῶν N 108.

σαοφροσύνη dagegen und σαοφροσύναι beides einem:

χαλιφρονέοντα σαοφροσύνης ἐπέβησαν ψ 13 und
σαοφροσύνῃσι νοήματα πατρὸς ἔκευθεν ψ 30.

gegen θεράποντε δαήμονε δαιτροσυνάων π 253 tritt εὖ εἰδὼς τεκτοσυνάων ε 250. wenn Eumelus ἱπποσύνῃ ἐκέκασο Ψ 289 und Hektor μέρμερα ῥέζει ἱπποσύνῃ Λ 562, so lernt Antilochus ἱπποσύνας Ψ 307 und Patroklos liegt da λελασμένος ἱπποσυνάων Π 776. und nicht einleuchtender ist die nothwendigkeit des plurals in ἐγὼν ἐπόμην ἀεσιφροσύνῃσιν ο 470, ἀτιμίῃσιν ἰάλλειν ν 141, ἐκηβολίαι ἧσιν τὸ πρίν γε κέκαστο E 54, ἐννεσίῃσιν E 894, ἐπιφροσύνας ἀνέλοιο τ 22, θεοπροπιῶν Z 438 (nach A. Naucks verständiger vermuthung), ἤδη μαντοσύνας B 832 Λ 330, ἤδε δ᾽ ὁδὸς καὶ μᾶλλον ὁμοφροσύνῃσιν ἐνήσει ο 198, πολυκερδείῃσιν ἄνωγεν ω 167, ἐν δ᾽ αὐτὸς

κίεν ἧσι προθυμίῃσι πεποιθώς B 588, *συνθεσιάων τάων ἃς ἐπέτελλε* E 319, *χαλιφροσύναι γέ μ' ἔχουσιν* π 310.

am ende wird wieder, was den ausschlag gibt, das metrische moment sein: die substantive auf *ίη εία οσύνη* füllen mit ihrer vielsylbigkeit gar bequem den hexameter, und die vielsylbigkeit wächst noch in den üblichsten casus des plurals. daher auch die späteren dichter nicht nur reichlich geschöpft haben aus dem Homerischen vorrath solcher wörter, sondern auch eigene gebildet. so *ἀεθλοσύνην* Nonnus 48 174, *ἀκεστορίην* Apollonius von Rhodus 2 512, *ἀκηδείῃσιν* derselbe 2 219 und 3 298, desgleichen *ἀλιτροσύνας* 4 699, *ἀμηχανίῃσιν* 1 1286 und 2 860 (Homer hat nur *ἀμηχανίη* ι 295), *ἀπηνείῃσιν* 2 1204, *γηθοσύνῃσιν* 2 878 (Homer wieder den singular), *δαημοσύνῃσι* 2 175, *διχοστασίῃς* 4 500, *δολοφροσύνῃσιν* 4 687 (Hom. sing.), *δουλοσυνάων* Nonnus 34 264, *δυσφροσυνάων* Hesiodus Th. 528, *εἰρεσίῃσιν* Apollon. Rh. 2 1032 und 4 1587 (Hom. sing.), *ἐπητείῃσι* ders. 3 1007, wie *ἐπιδρομίῃσιν* 3 593 und *ἐφημοσύνῃσι* 1 93 und 915 (Hom. sing.), *θεμιστοσύνας* [4]) Orpheus hymn. 79 6, *θηροσυνάων* Nonnus 5 432 und 16 132, *θυηπολίῃσιν* Ap. Rh. 4 995 und Orpheus Lith. 278, *ἰδμοσύνῃσιν* Hesiodus Th. 377, *κερδοσύνῃσιν* Ap. Rh. 2 951 (Hom. sing.), *κηδοσύνῃσιν* ders. 1 277 und 3 462, *κουροσύνην* Nonnus 14 32, *κυνηγεσίῃσιν* Orpheus Lith. 426, *λαβροσυνάων* Tryphiodorus 423, *λαθιφροσύναις* Ap. Rh. 4 356, *μαργοσύνῃσιν* ders. 4 375, *μαχλοσύνῃσιν* Orpheus Lith. 318, *παλιντροπίῃσιν* Ap. Rh. 3 1157, ferner *παραιφασίῃσιν* 2 324 und 3 554, *παρηγορίῃσιν* 2 1283 und *τελεσφορίῃσιν* 1 917, *φραδμοσυνάων* Hesiodus Th. 626, *φυτηκομίας* Nonnus 47 72, *χρησμοσύνη* Ap. Rh. 1 837 und 2 473.

---

[4]) mit einer gleich ungewöhnlichen ableitung von *θέμις* liefse sich dem orakel aufhelfen das die scholien zu Pindar Pyth. 4 10 erhalten haben. statt

ἠῷος πρότερον δόλον ἔκβαλε, πείθεϊ πείθων.
στερρὸν (Boeckh *στερρὴν*) *γῆν ὁσίως, ἣν μισεῖ πολλὴν ἀθεμίστως*

möchte ich lesen

ἠῷον πρότερον χόλον ἔκβαλε. πείθεο πείθων.
στέρξον γῆν ὁσίως ἣν μισεῖς παναθεμίστως.

ἠῷον will *ἕωλον* bedeuten. *πείθεο πείθων* wie *ἔλεγχ' ἐλέγχου*. die länge von *παν* ist gerechtfertigt durch *παναπάλῳ* (γ 223).

12.

Wie von τείρειν ἀτειρής kömt, oder, noch näher, wie von ἀγείρειν ὁμηγερής und πολυηγερής[5]), von ἐνεῖκαι διηνεκής δουρηνεκής κεντρηνεκής ποδηνεκής, von πείρειν διαμπερές, von σπείρειν πολυσπερής, so kan von ἐγείρειν ἐγερής kommen, und mit der in ἔγρεο ἐγρήσσω ἐπέγρετο üblichen verschränkung ἐγρής, was mit νή zusammen flieſst in νηγρής. setzen wir das ν 80 für νήγρετος, so wird wieder ein digamma aus seinem banne gelöst, νηγρὴς Fήδιστος. daſs v. 74 νήγρετον vorhergeht, verschlägt nichts: die fünfte stelle im hexameter hat anderes recht als die erste.

---

8. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Petermann las Beiträge zur Geschichte der Kreuzzüge aus armenischen Quellen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Comptes rendus de l'académie des sciences. Tome 50, no. 6—8. Paris 1860. 4.

Bulletin de la société de géographie. Tome XVIII. Paris 1859. 8.

Nouveaux Mémoires de la société de Moscou. Tome XII. Moscou 1860. 4.

Neues Lausitzer Magazin. Band 36. Görlitz 1859. 8.

Les gloires du romantisme, par un autre Bénédictin. Tome 1. 2. Paris 1859. 8.

---

[5]) πολυηγερέες las Aristarch Λ 564 für τηλεκλειτοί. daſs er solch eine lesart nicht erfunden habe glauben wir gern mit Lehrs *de Aristarchi studiis Homericis* p. 67: warum er aber die vorgefundene vorgezogen, woran er erkant habe daſs dieselben ἐπίκουροι, die, wie oft sie mit einem epithet auftreten, etwa 12 mal, immer κλειτοί heiſsen oder nach bequemlichkeit des verses ἀγακλειτοί πολύκλητοι τηλεκλητοί, dieses eine mal, unter nicht andern umständen, anders heiſsen müssen, das bedauern wir weder von Aristarch noch von seinem gelehrten und scharfsinnigen lobredner zu erfahren. *praestans et exquisitum vocabulum pro vulgato et protrito optasse* ist ein zweifelhaftes verdienst, wo der einfach natürliche ausdruck einmal glücklichst gefunden ist und beharrlich festgehalten wird.

Charles d'Héricault, *Essai sur l'origine de l'épopée française.* Paris 1860. 8.

Astronomische Beobachtungen der Universitätssternwarte in Königsberg. 32. Abtheilung. Königsberg 1859. folio.

An Empfangsbescheinigungen waren eingegangen:

Von dem vorgeordneten Hrn. Minister Exc., vom 5. März, über die Abhandlungen 1854, Supplement 2, 1857 und 1858, so wie die Monatsberichte 1857 und 1858. Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, vom 1. Febr. d. J., über die Monatsberichte vom Juli 1855 — Dec. 1858.

---

15. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Buſchmann las über das Apache als eine athapaskiſche Sprache. (Anfang der erſten Abhandlung.)

Hr. Dove las über die Darstellung der Interferenzfarben aus den Interferenzen in verschiedener homogener Beleuchtung und künstliche Nachbildung des Dichroismus.

Nach Feststellung des Verhältnisses des weiſsen Lichtes zum farbigen durch Newton ist für alle in weiſser Beleuchtung hervortretende Farbenerscheinungen eine doppelte experimentale Aufgabe gestellt, eine analytische, diese Erscheinungen auf die im homogenen Lichte zurückzuführen und eine synthetische aus der Zusammenwirkung derselben das im weiſsen Licht sich zeigende darzustellen. Für die prismatischen Phaenomene hat Newton beide Aufgaben gelöst, die analytische durch das experimentum crucis, die synthetische durch Anwendung des Reciprocitätsgesetzes. Für die Interferenzfarben hat er aber nur den analytischen Theil experimental erläutert durch Betrachtung der Ringe in den verschiedenen Theilen des Spectrum, den

synthetischen Beweis aber nur durch eine geometrische Construction gegeben. Diese findet nur ihre Anwendung, wo isochromatische Curven durch symmetrisches Übereinanderlegen der Interferenzen der verschiedenen Farben entstehen, also auf die Farbenringe einachsiger Krystalle im polarisirten Licht, nicht auf die Lemmicaten bei zweiachsigen Krystallen, da die Achsenpaare in verschiedenen Farben ungleiche Winkel bilden, ja in manchen Krystallsystemen nicht in eine Ebene fallen. Es schien mir daher wünschenswerth durch ein experimentales synthetisches Verfahren den Übergang der Interferenzerscheinungen in homogener Beleuchtung zu der in weifser zu vermitteln.

Auf den Ständer *ab* (Fig. 1.) des von mir angegebenen Polarisationsapparates wurde zwischen dem polarisirenden Spiegel *cd* und dem analysirenden Nicol *a* ein viereckiger Kasten *egfh* aufgesetzt. Dieser enthält ein farbloses Glass *ef* parallel *cd*. In zwei Seitenwänden desselben werden bei *gf* und *hf* verschieden farbige homogene Gläser eingesetzt, welche durch Schieber geschlossen werden können, in *he* die Krystallplatte, in welcher die Interferenzerscheinungen entwickelt werden sollen. Ist *hf* ein blaues Glas, *fg* ein rothes, so erhält man, wenn beide farbige Gläser entfernt, die Polarisationsfarben in weifser Beleuchtung, ist *gf* geschlossen und das blaue Glas eingesetzt, in blauer; ist *hf* geschlossen und *fg* entfernt in rother, sind beide Gläser eingesetzt, in der Mischung beider Beleuchtungen. Die folgenden Figuren 2. 3. 4. 5. enthalten die Erscheinung zweier gekreuzter sehr flachgeschliffener Gypskeile in rother, gelber, grüner und blauer Beleuchtung, wo die in der Zeichnung weifsen Zwischenräume in der entsprechenden Farbe erscheinend zu denken sind. Denkt man sich nun je zwei dieser Zeichnungen übereinander gelegt, so erhält man die Erscheinungen der Combination. Will man drei Farben combiniren, so wird zwischen dem polarisirenden Spiegel und dem Kasten noch ein paralleles farbloses Glas eingeschaltet, welches von oben seine farbige Beleuchtung erhält. Der Grund der Anordnung ist von selbst einleuchtend, da homogenes Licht ein anders homogen farbiges Glas nicht zu durchstrahlen vermag.

In Ermangelung gut geschliffener Gypsplatten kann man sich gekühlter Gläser bedienen. Eine sehr instructive Combi-

nation erhält man, wenn man nur einen Gypskeil betrachtet, und die polarisirende Glasplatte durch ein combinirtes Glas beleuchtet, so dafs die beiden Hälften des Keils in verschieden farbigem Licht erscheinen. Das Absetzen der Interferenzstreifen tritt dann besonders auffallend hervor. Den Antheil, welchen jede einzelne Farbe auf die Erscheinung in weifser Beleuchtung äufsert, erhält man, wenn man ein farbloses und farbiges Glas zur Beleuchtung combinirt.

Die Combinationen von roth, grün und blau habe ich durch Gläser erhalten. Es ist mir aber kein durchsichtiger Körper bekannt, auch keine Verbindung mehrerer, welche alle Farben, homogenes Gelb ausgenommen, absorbiren. Hier mufste also ein andres Verfahren angewendet werden.

Zwischen einer hinten stehenden weifsen Flamme und einer durch Kochsalz gelbgefärbten Weingeistflamme wurde ein farbiges Glas eingeschaltet, um die weifse Flamme monochromatisch zu machen. Die Strahlen beider nahe im Brennpunkt einer Collectivlinse aufgestellten Flammen fielen, nach dem Austritt aus derselben, nahe parallel auf einen polarisirenden Glassatz, hinter welchen die Krystallplatte vor dem analysirenden Nicol stand. Die Durchstrahlbarkeit einer homogenes Licht aussendenden Flamme durch anders farbiges homogenes Licht ist ein eigenthümlicher Vorzug derselben vor absorbirenden nicht leuchtenden Medien.

Ich habe Pogg. Ann. 26 p. 310 gezeigt, dafs wenn man durch zwei gekreuzte dicht vor das Auge gehaltene Gitter nach einem hellen Licht blickt, man die prachtvolle Erscheinung in grofser Ausdehnung sieht, welche Fraunhofer auf der sechsten Tafel seiner Gitterversuche abgebildet hat. Die Zurückführung der schief verzogenen Spectra in den vier Quadraten auf die von der Wellenlänge abhängige scheinbare Ablenkung des Lichtes erhält man sehr schön, wenn man zwischen dem Auge uud den auf einander drehbaren Gittern ein homogenes Glas einschaltet, oder durch die Gitter eine homogene Flamme betrachtet. Beliebige Combinationen mehrerer Systeme verschieden farbiger Flammen erhält man durch dichromatische Medien oder durch Flammen, welche nach dem hier erwähnten Verfahren combinirt werden.

Sowohl bei ein- als zweiachsigen Krystallen ist die schönste Combination die von Roth und Blau, die ich daher hier vorlege. Eine eigenthümliche Modification der Farbenringe tritt ein, wenn man durch *fg* weifses Licht eintreten läfst und es mit durch *hf* einfallendem farbigen combinirt. Nicht nur die im weifsen Licht gleichfarbigen Stellen der Ringe werden in ihrer Intensität verstärkt, sondern auch die daneben liegenden Farben modificirt, indem das Verhältnifs ihrer Componenten sich ändert. Setzt man bei *fg* ein circular polarisirendes Glimmerblatt ein, so erhält man durch Drehung desselben beliebige Combinationen des circularen und elliptischen Lichtes mit linearem.

Über künstliche Nachbildung des Dichroismus.

Die vorhergehenden Betrachtungen haben zu Versuchen geführt, welche die verwickelten Erscheinungen des Dichroismus dem Verständnifs näher führen. Da das ordentliche und aufserordentliche Bild eines dichroitischen Krystalles in verschiedenen Farben erscheinen, diese Bilder aber senkrecht auf einander polarisirt sind, so schien es mir möglich, die Phaenomene, welche hervortreten, wenn man solche Krystalle als polarisirende Vorrichtungen anwendet, dadurch künstlich nachzubilden, dafs man eine gewöhnliche nicht dichroitische doppeltbrechende Krystallplatte von Licht durchstrahlen läfst, welches aus zwei farbigen Lichtmassen besteht, die senkrecht auf einander polarisirt sind, und diese durch eine farblose analysirende Vorrichtung, also z. B. einen Nicol betrachtet. Wendet man in einem gewöhnlichen Polarisationsapparat einen Dichroit als analysirende Vorrichtung an, so sieht man die gewöhnlichen Farbenringe in einer etwas farbigen Beleuchtung, aber das sonst schwarze Kreuz, in tief blauer Farbe. Ist diese analysirende Vorrichtung ein braungelber Glimmer, von dem ich zuerst gezeigt habe, dafs er nicht einachsig, sondern zweiachsig sei, so ist das dunkle Kreuz roth, die Ringe vorwaltend grün. Von diesem farbigen Lichte hat man angenommen, dafs es unpolarisirt sei, aber so viel mir bekannt ist, hat man nirgends davon Rechenschaft gegeben, wie dies stattfinden könne. Die nach-

folgenden Versuche erläutern die hier zur Geltung kommenden Bedingungen. In der Fig. 1. angegebenen Vorrichtung wurde das farblose Glas *ef* durch einen starken polarisirenden Glassatz ersetzt, der Spiegel *cd* entfernt, so dafs das durch das farbige Glas *gf* eintretende Licht unpolarisirt auf den Glassatz auffiel und erst durch diesen polarisirt wurde. Dieses so durch Refraction polarisirte Licht vereinigte sich nun mit dem durch Spiegelung auf dem Glassatz durch das andere farbige Glass *hf* eintretenden darauf senkrecht polarisirten und wurde, nachdem es durch die Krystallplatte *eh* hindurchgegangen war, durch den Nicol bei *a* analysirt. Sollte es Schwierigkeiten darbieten den Glassatz von hinten und vorn gleichmäfsig zu beleuchten, so setzt man an die Stelle des Polarisationsspiegel *cd* eine am besten mit Silber belegte Glasplatte.

Die auf diese Weise hervortretenden Erscheinungen sind bei einer Wahl der farbigen Gläser, welche den Farben der Doppelbilder der dichroitischen Krystalle entspricht, übereinstimmend mit den Erscheinungen, welche bei Anwendung dichroitischer Krystalle hervortreten. Wenn es sich darum handelt, dies anschaulich zu machen, was ein Turmalin oder Rauchtopas bei zunehmender Dicke zeigt, so braucht man nur statt farbiger Gläser in *hf* und *gf* entweder an die Stelle derselben einen dunkeln Schieber allmählich vorzuschieben bei *fg* oder bei *hf*, wobei vorausgesetzt wird, dafs dem Glassatz die Stellung gegeben, bei welcher die Intensität des durch Brechung polarisirtes Lichtes gleich sei der des durch Spiegelung darauf senkrecht polarisirten.

Von den Erscheinungen, welche gekühlte und gepresste Gläser in dem Apparate zeigen, wird man sich leicht eine Anschauung verschaffen, wenn man das, was in der einen farbigen Beleuchtung bei Zusammenfallen der Spiegelungsebenen beider Spiegel hervortritt, combinirt mit dem, welches die anders farbige Beleuchtung hervorruft, unter der Voraussetzung, dafs die Spiegelungsebenen sich kreuzen.

Was endlich die künstliche Nachbildung des Dichroismus selbst betrifft, so erhält man diese durch Drehung des analysirenden Nicols um 90 Grad. In dem einen Fall erhält man durch Verdunkelung des gespiegelten Lichtes das durch Re-

fraction farbig eintretende, im andern durch Verdunkelung des gebrochenen das durch Spiegelung anders farbige. Vertauscht man den Nicol mit einem doppeltbrechenden Kalkspathprisma, so erscheinen beide Farben neben einander in den beiden Bildern.

Die Gesammterscheinungen des Dichroismus erläutern sich also einfach dadurch, dafs bei den nicht dichroitischen Krystallen die zur Interferenz kommenden Lichtmengen gleicher Farbe gleiche Intensität haben, in den dichroitischen ungleiche.

Brewster hat früher versucht dichroitische Erscheinungen im farblosen Bergkrystall durch äufseres Anrufsen hervorzubringen, was ich nicht bestätigt gefunden habe. Auch ist in der That nicht einzusehen, wie eine gleiche Färbung beider durch die doppelte Brechung entstehender Strahlen Dichroismus erzeugen kann. Das hier angegebene Dichrooskop leistet dies eben dadurch, dafs an die Stelle des natürlichen Lichtes zwei farbige Lichtmengen gesetzt werden, die senkrecht auf einander polarisirt sind, in Beziehung auf den die Interferenzphaenomene hervorrufenden Krystall sich also verschieden verhalten.

Läfst man das Dichrooskop als selbstständigen Apparat anfertigen, so ist es bequem den belegten Spiegel *cd* unmittelbar bei *g* an den Kasten *hegf*, welcher den Glassatz enthält, zu befestigen. Will man hingegen den Kasten zugleich für die im ersten Abschnitt beschriebenen Interferenzfarben benutzen, so ist es so einzurichten, dafs bei *g* entweder ein belegter oder unbelegter Spiegel in der Richtung *cd* eingesetzt werden kann, und dafs der Glassatz *ef* mit einer einfachen Glasplatte vertauscht werden kann. Hr. Langhoff hat nach meiner Angabe beide Arten ausgeführt. Fügt man der Stange, auf welcher der Kasten aufgesetzt wird, einen Nicol und einen Krystallständer hinzu, so hat man zugleich einen gewöhnlichen Polarisationsapparat für Brechung und Spiegelung.

Bei Vereinigung beider Apparate in einen durch Vertauschung der Glasplatte durch einen Glassatz, darf der Bedingung der Drehbarkeit des Glassatzes nicht Eintrag geschehen, welche wesentlich ist um die Intensität des durch Spiegelung und des durch Brechung senkrecht auf einander polarisirten Lichtes beliebig zu verändern. Dies ist immer möglich, da das durch

Reflexion polarisirte Licht ein Maximum unter einen bestimmten Einfallswinkel erreicht, das gebrochene hingegen sich diesen mit zunehmender Neigung des Satzes immer mehr nähert. Beide polarisirte Lichtmengen erreichen ihren Nullpunkt bei senkrechter Incidenz, während das Überwiegen des durch Refraction polarisirten Lichtes immer gröfser wird, je mehr sich der Einfallwinkel des gespiegelten einem rechten Winkel nähert.

Für die Mischung der Interferenzerscheinungen wurde gesagt, dafs die Glasplatte dem Polarisationsspiegel parallel sein müsse. Strenge genommen mufs, da nach dem Brewsterschen Gesetz das Polarisationsmaximum dann eintritt, wenn das Licht unter dem Winkel einfällt, dessen trigonometrische Tangente das Brechungsverhältnifs, dieses aber für verschiedene Farben verschieden, die Neigung der Glasplatte und des Polarisationsspiegels durch die Farbe der eingesetzten Gläser bestimmt werden.

Bei einem rothen Überfangglas und einem tiefgrünen durch ein hellgelbes etwas abgedämpften erscheinen die Ringe fast wie in weifser Beleuchtung.

Combinirt man ein durch Kobalt gefärbtes blaues Glas mit einem rothen Glase, so erscheinen bei einer auf die Halbirungslinie des Achsenwinkels senkrecht geschnittenen Platte von kohlensaurem Blei die dunkeln Ringe im blauen Licht getrennt von den im rothen. Dabei zeigt sich aber auffallender Weise, dafs die dunkeln Ringe im blauen Licht in der Richtung der Verbindungslinie der Achsen weit mehr in die Länge gezogen sind, als die im rothen, obgleich der Achsenwinkel hier wie im Topas für das rothe Licht am gröfsten. Dasselbe sieht man, wenn man das Licht einer Gasflamme durch die Collectivlinse des Polarisationsapparates auf den polarisirenden Nicol concentrirt, und zwischen dem analysirenden Nicol und das Auge ein sehr dickes Kobaltglas einschaltet. Der Grund der Erscheinung leuchtet aber durch die prismatische Analyse sogleich ein. Das Spectrum der durch das Kobaltglas scheinenden Flamme erscheint nämlich bestehend aus zwei durch einen dunkeln Raum getrennten Lichtmassen, von denen die rothe homogen, da die Gestalt der Spalte scharf hervortritt, während hingegen die blaue eine aus einer aus hellblau in dunkelblau übergehende Lichtmasse ist, welche über einen viel gröfsern Raum sich ver-

breitet. Die von diesem Lichte gebildeten Ringe sind also nicht einfach, sondern verhalten sich so wie Kreiswellen, welche auf einer Wasserfläche durch Tropfen gebildet werden, die nach einander in einer graden Linie herabfallen. So wie aus den zusammenfallenden Elementarwellen hier zwei gradlinige etwas gegen einander geneigte Wellen entstehen, so bilden sich hier die dunkeln Streifen, welche deswegen an der Seite gradlinig erscheinen und an dem einen Ende durch eine flachere Curve begrenzt sind als an dem andern. Diese Entstehung wird anschaulich, wenn man mit dem Kobaltglase ein grünes combinirt. Bei prismatischer Analyse wird dann die blaue Lichtmasse schmaler, im Polarisationsapparat die Ringe abgerundeter, indem sie an seitlicher Ausbreitung verlieren.

Bei den sämmtlichen angestellten Versuchen war es auffallend, dafs die von der Glasplatte reflectirte Farbe sehr überwiegt gegen die von dem schwarzen Polarisationsspiegel reflectirte. Der Grund liegt einfach darin, dafs bei der Glasplatte die von der Vorder- und Hinterfläche des Glases reflectirten in gleichem Sinne polarisirten Lichtmengen concurriren, während bei dem schwarzen Spiegel nur die von der Vorderfläche wirkt. Bei Polarisationsversuchen, wo es sich nur um die Helligkeit und Lebhaftigkeit der Farbenphaenomene handelt, ist es daher überhaupt anzurathen, den schwarzen Spiegel mit einer durchsichtigen Planscheibe zu vertauschen.

Bei dem Nörrenbergschen Apparat mufs man die farbigen Gläser vor zwei übereinander stehenden polarisirenden Planscheiben so einschalten, dafs sie beide in dieselbe lothrechte Ebene fallen, auf der Seite wo das Licht einfällt. Das Dichrooskop läfst sich aber hier nicht anbringen, da wenn man die Glasplatte mit einen Glassatz vertauscht, dann das durch Reflexion polarisirte Licht auch den Glassatz und die anders farbige Glasplatte zu durchlaufen hat. Für diesen Apparat müfste man also beide Lichtmengen durch Reflexion polarisiren, d. h. die obere Polarisationsplatte mit ihrer Reflexionsebene senkrecht gegen die untere stellen. Doch würde die Beleuchtung durch das Tageslicht unter dem richtigen Polarisationswinkel hier noch schwieriger werden, als es bei dem gewöhnlichen Apparat der Fall ist, und in dieser Beziehung ist ein Polarisationsapparat,

den man nach jeder Lichtquelle, wie ein Fernrohr aus jeder Stelle des Zimmers, richten kann, entschieden im Vorzug.

Was die Nachbildung der Erscheinungen dichroitischer Krystalle durch das Dichrooskop betrifft, so habe ich hier die Bezeichnung Dichroismus in einem allgemeinern Sinne gebraucht, als er gewöhnlich in der Mineralogie angewendet wird. Diesen Sinn habe ich daher noch näher zu bezeichnen.

Alle doppeltbrechenden Krystalle, sie mögen nun optisch einachsig oder zweiachsig sein, zerfallen in Beziehung auf die Absorption des Lichtes überhaupt in folgende fünf Abtheilungen.

1. Die Doppelbrechung erfolgt ohne Absorption. Dies sind die farblosen doppeltbrechenden Körper.
2. Die Doppeltbrechung erfolgt mit Absorption, diese ist aber für den aufserordentlichen und ordentlichen Strahl, in dem Sinne wie dieser Ausdruck auch für optisch zweiachsige Krystalle gebraucht wird, dieselbe. Dies sind die farbigen nicht dichroitischen doppeltbrechenden Körper.

Unter dichroitischen Körpern verstehe ich nun im allgemeinern Sinn die folgenden drei Abtheilungen.

3. Die Doppeltbrechung erfolgt in der Weise, dafs der ordentliche und aufserordentliche Strahl an Farbe gleich, aber an Intensität verschieden, d. h. die Verschiedenheit der Absorption des ordentlichen und aufserordentlichen Strahles ist unabhängig von der Wellenlänge.

Diese Krystalle geben in der dichroitischen Loupe von Haidinger zwei Bilder von gleicher Farbe aber ungleicher Helligkeit. Das aus ihnen austretende Licht ist in einer bestimmten Ebene polarisirt und zwar desto stärker je gröfser der Helligkeitsunterschied beider Bilder. Die grünen und ledergelben Turmaline sind das bezeichnendste Beispiel dieser Abtheilung, welche sich eben durch diese polarisirende Eigenschaft von der der gewöhnlichen farblosen doppeltbrechenden Körpern unterscheidet, welche deswegen nicht als analysirende Vorrichtungen gebraucht werden können, da sich bei ihnen genau complementane Bilder übereinander legen. Die Anwendung dieser als analysirende oder polarisirende Vorrichtung kann nur erfolgen, wenn man ihnen die Form eines Prisma giebt, so dafs die complementaren Bilder sich neben einander legen, da sie beide un-

gleich abgelenkt werden, oder wenn man, wie es bei dem Nicolschen Prisma geschieht, die Richtung des einen Strahles unverändert läfst, während man die des andern so verändert, dafs er überhaupt nicht zum Auge gelangt.

4. Der ordentliche und aufserordentliche Strahl haben verschiedene Farbe und verschiedene Intensität. In der dichroitischen Loupe erscheinen bei diesen Krystallen die Bilder verschieden gefärbt und von ungleicher Helligkeit. Diese Krystalle können als Polarisatoren angewendet werden, sie unterscheiden sich aber von den Turmalinen, welche das eine Bild vollständig verdunkeln, dadurch, dafs das Kreuz, welches bei Anwendung derselben als analysirende Vorrichtung das Ringsystem einer auf die Achse eines optisch einachsigen Krystalls oder die Halbirungslinie der optischen Achsen eines zweiachsigen Krystalls, durchschneidet hier nicht dunkel sondern farbig (z. B. der Ripidolith).

Dieses Kreuz ist bei dem Rubellit das Roth der Alpenrosen, bei dem Rauchtopas braungelb, auch die Aufeinanderfolge der Farbe in den Ringen von der Newtonschen mehr oder weniger verschieden, wovon man sich leicht Rechenschaft geben kann, wenn man im Dichrooskop den Glassatz von hinten durch eine andre Farbe beleuchtet als von vorn.

Den Übergang der theilweise polarisirenden dichroitischen Krystalle in die vollständig polarisirenden Turmaline sieht man sehr schön an der Varietät derselben, welche in Elba vorkommt, Krystalle, welche von vollständiger Durchsichtigkeit in ein tiefes Violett übergehen. Führt man einen solchen Krystall von den farblosen Stellen nach den farbigen hin vor der Öffnung der dichroitischen Loupe vorbei, so nimmt in dem einen Bilde die sehr schwach violette Färbung sehr allmählig zu, während in dem andern Bild das Bläulichgrün sich schnell durch Blau zu vollkommen Schwarz verdunkelt. Führt man in gleicher Weise den Turmalin vor dem Auge vorüber, so erhält man dieselbe Erscheinung, als wenn man ein Prisma aus einem gleichförmig gefärbten grünen Turmalin, welches durch ein damit combinirtes Glasprisma achromatisirt ist, vorbeiführt. Die zunehmende Färbung der überall gleich dicken Platte wirkt

im ersten Falle genau so wie die zunehmende Dicke der gleichgefärbten im zweiten.

5. Da mit Verminderung des Unterschieds der Intensitäten des ordentlichen und aufserordentlichen Strahles die polarisirende Wirkung der dichroitischen Krystalle abnimmt, so tritt als Grenzfall das ein, dafs die durch Doppelbrechung entstehenden Bilder bei gleicher Intensität ungleiche Farbe haben, im Gegensatz ein Analogon zu den unter 3. betrachteten Turmalinen. Ob der Fall dichroitischer Färbung ohne einseitig polarisirende Wirkung in aller Strenge erfüllt ist, läfst sich schwer ermitteln, aber annähernd ist dies allerdings der Fall. Auch kann man künstlich dies hervorrufen. Der früher angeführte dichroitische braungelbe Glimmer, welcher in der dichroitischen Loupe ein braungelbes und hellgelbes Bild zeigt und als analysirende Vorrichtung angewendet, ein System von rothen und grünen Ringen in einer doppeltbrechenden Krystallplatte entwickelt, zeigt mit einem rothen Überfangglase combinirt diese Platte hell ohne eine Spur von Ringen.

Die Erscheinung eines farbigen Kreuzes kann übrigens noch auf eine andere Art hervorgebracht werden, in dem Apparat nämlich, wo statt des Glassatzes die einfache Glasscheibe eingesetzt wird, entweder, was kein besonderes Interesse darbietet, dadurch, dafs man natürliches Licht mit polarisirtem combinirt, also den Polarisationsspiegel mit einem belegten vertauscht, oder, was viel instructiver ist dadurch, dafs man das Licht durch eine Vorrichtung analysirt, welche für die farbigen Beleuchtungen der polarisirenden Glasplatte und des polarisirenden Spiegels in der Weise wirkt, dafs es in der einen Beleuchtung das dunkle Kreuz erzeugt, in der andern das helle. In den Versuchen über Circularpolarisation (Pogg. Ann. 35 p. 579 und Farbenlehre p. 233) habe ich gezeigt, dafs wenn man statt eines Glimmer oder Gypsplättchens von $\frac{1}{4}$ Welle Gangunterschied ein dickeres Plättchen einschaltet, man eine sehr verwickelte Farbenerscheinung in einer senkrecht auf die Achse geschliffenen Kalkspathplatte erhält, die sich aber in ihre einfachen Componenten zerlegt, wenn man durch ein sich drehendes Prisma die verschiedenen Farben des Spectrums über die Öffnung des

polarisirenden Nicol streifen läfst, wobei man wahrnimmt, dafs wegen der verschiedenen Wellenlänge der einzelnen Farben diese Vorrichtung für die eine Farbe das Licht rechts circular oder elliptisch polarisirt, für die andere links und für bestimmte Farben linear in zwei auf einander senkrechten Ebenen. Wählet man nun das Gypsplättchen so, dafs das letztere für die beiden Farben erfolgt, welche durch die Gläser hervorgerufen werden, so legen sich die im linear polarisirten Licht entstehenden Bilder so übereinander, dafs das Kreuz in der Farbe des einen unverzogen die aus beiden Farben resultirenden Ringsysteme durchschneidet.

Für die farbige Mitte und das Ringsystem des Bergkrystalls giebt der Apparat natürlich dieselben Übergangsphänomene von der monochromatischen Beleuchtung zur weifsen, als für die gewöhnlich doppeltbrechenden Krystalle.

Was die Dimensionen des Apparats betrifft, so ist selbst für gekühlte Gläser es ausreichend, wenn die Länge des Kastens 70, die Grundlinie der Vorderseite 48, die Höhe 60 Millimeter. Für einen Glassatz sind die Dimensionen gröfser zu wählen, damit bei der Drehung desselben die Abblendung nicht erheblich werde.

Betrachtet man eine senkrecht auf die Achse geschliffene Turmalinplatte durch die dichroitische Loupe, so erscheinen beide Bilder gleich farbig und gleich hell. Als analysirende Vorrichtung angewendet, entwickelt sie in einer Kalkspathplatte keine Interferenzringe. In der Richtung, in welcher die doppelte Brechung sich in eine einfache verwandelt, finden also keine dichroitischen Erscheinungen statt. Diese Betrachtung hatte mich veranlafst, die polarisirende Wirkung als Kennzeichen anzuwenden, um darüber zu entscheiden, ob ein Glimmer ein- oder zweiachsig sei, da selbst wenn die optischen Achsen einen unmessbar kleinen Winkel mit einander bilden, doch dadurch die Lage zweier Hauptschnitte bestimmt wird, während die Lage eines Hauptschnittes bei senkrechter Incidenz unbestimmt bleibt. Nun hat aber Fresnel die Erscheinungen des Bergkrystalls im polarisirten Lichte darauf zurückgeführt, dafs dessen Achse mit ungleicher Geschwindigkeit von zwei Strahlen durchlaufen wird, von denen der eine rechts circular ist, der andere links circular

und durch eine Combination von Quarzprismen diese Strahlen wirklich gesondert, endlich Airy sämmtliche Polarisationsphänomene des Quarzes darauf zurückgeführt, dafs das senkrecht auf die Achse einfallende linearpolarisirte Licht mehr gegen die Achse geneigt durch elliptisches allmählig in das circulare längst der Achse übergeht. Es schien mir daher nicht unwahrscheinlich, durch dichroitische Bergkrystalle diese Ansichten einer neuen Prüfung unterwerfen zu können.

Brewster hat nachgewiesen, dafs die Amethyste aus rechts- und linksdrehenden Bergkrystallen bestehen und ich habe später gezeigt, dafs dies auch für die Bergkrystalle gilt, welche auf den Pyramidalflächen abwechselnd matte und spiegelnde Stellen zeigen, oder roth und grün angelaufen erscheinen, endlich von den sehr seltenen Individuen, an welchen beiderlei Trapezflächen vorkommen. Wollte man alle Verwachsungen rechts- und linksdrehender Bergkrystalle Amethyste nennen, so müfste man also die farblose von den farbigen unterscheiden.

Eine grofse Platte eines Brasilianischen Amethystes senkrecht auf die Achse geschliffen, vollkommen farblos bis auf eine schwach gelbe Stelle, welche die charakterischen Erscheinungen des Amethyst im Polarisationsapparat in ausgezeichneter Weise entwickelt, gab keine Spur weder von Dichroismus, noch von polarisirender Wirkung. Ebenso verhielten sich sämmtliche von mir untersuchte aus rechts und links drehenden Theilen bestehende farblosen Bergkrystalle, von denen ich sehr bezeichnende Stücke untersuchen konnte. Anders verhielten sich senkrecht auf die Achse geschliffene Platten der tief violetten Amethyste, bei denen die Färbung in den eigenthümlichen bandartigen unter stumpfen Winkeln zusammenstofsenden Streifen vertheilt war. In der dichroitischen Loupe erscheinen diese Streifen in der Weise verschieden, dafs die violetten Streifen in dem einen Bilde, den hellen des andern entsprechen und umgekehrt.

Da nun in den rechts drehenden Quarzen die rechts circulare, in den links drehenden die links circulare Schwingung mit gröfserer Geschwindigkeit fortgepflanzt wird, beide aber unter Voraussetzung gleicher Intensität linear polarisirtes Licht geben, dessen Polarisationsebene mit der primitiven des geradlinig polarisirten Strahles einen Winkel nach der rechten oder linken

Seite hin macht, so sieht man leicht ein, welchen Einfluſs bei Amethysten, welche aus rechts und links drehenden Theilen bestehen, die bei dem Dichroismus hervortretende ungleiche Absorption hervorrufen kann. Unter der Voraussetzung, daſs der links circulare Strahl vollständig vernichtet werde, wird das austretende Licht rechts circular sein, hingegen links circular, wenn der rechts circulare Strahl vollständig absorbirt wird. Zwischen diesen beiden Extremen, deren Mitte das geradlinig polarisirte Licht bei gleicher Intensität beider Strahlen bildet, liegen alle Mittelstufen des elliptischen Lichtes. Bei der ungleichen Vertheilung der die Absorption bedingenden Färbung in den Amethysten hat man also, je nachdem man verschiedene Stellen derselben als analysirende Vorrichtung bei dem Auge vorüberführt, diese verschiedenen Fälle zu erwarten und dies ist in der That der Fall, wovon man sich am besten auf folgender Weise überzeugt.

Man schlägt vor dem polarisirenden Nicol das Glimmerblättchen vor, in der Lage, wo die in den Quadranten scharf absetzenden Ringe zeigen, daſs das Licht circular ist, wenn die Analyse linear erfolgt. Schlägt man nun vor dem analysirenden Nicol das Glimmerblättchen vor, daſs die dadurch im linear polarisirten Licht betrachtete Platte dieselbe Verschiebung in den Quadranten zeigt, so erscheint das von keinem Kreuz durchschnittene Ringsystem mit heller Mitte, hingegen mit dunkelem Mittelpunkt, wenn die analysirende Vorrichtung für sich im ersten und dritten Quadranten das zeigt, welches bei der polarisirenden im zweiten und vierten hervortritt. Ist der dunkle Mittelpunkt vollkommen kreisrund, so ist die analysirende Vorrichtung circular, löst er sich, indem er sich in die Länge zieht, in 2 Flecke auf, elliptisch, endlich linear, wenn die abgesetzten Ringe in den Quadranten hervortreten. Substituirt man nun für den mit dem Glimmer versehenen Nicol die Amethystplatte, so kann man jedesmal die Art der Polarisation, welche die Platte ausübt, genau bestimmen, vorausgesetzt daſs das Glimmerblättchen auf einer Kreistheilung gedreht werden kann.

Bei den von mir untersuchten violetten Amethysten habe ich auf diese Weise vom linear polarisirten Licht an groſse An-

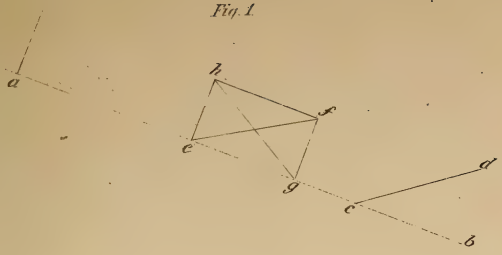
näherungen an rechts und links circulares erhalten, diese aber nie mit Bestimmtheit erreicht.

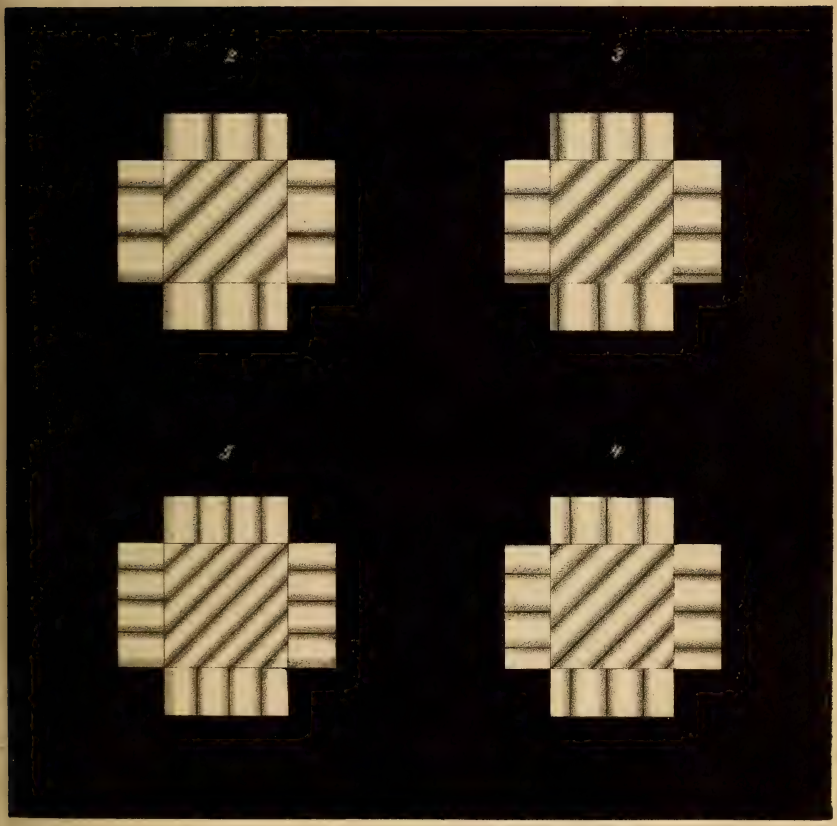
Der Quarz bildet auf diese Weise, wenn er dichroitisch ist, einen Polarisationsapparat eigenthümlicher Art. Wäre die absorbirende Kraft so stark wie bei dem Turmalin, so würde, wenn man bei den aus rechts und links drehenden Individuen die verschieden wirkenden Theile mechanisch sonderte, man 2 Apparate erhalten, von denen der eine senkrecht auf die Achse lineares Licht allein durchliefse, in der Richtung der Achse rechts circulares, dazwischen rechts elliptisches, der andere hingegen senkrecht auf die Achse ebenfalls lineares, in der Richtung derselben links circulares, in den dazwischenfallenden Richtungen links elliptisches. Gelänge es den Quarz durch eine künstliche innere Färbung nach Senarmonts Vorgang dichroitisch zu machen, so könnte man dies Verfahren auf Individuen anwenden, die nur rechts oder links drehen.

Der Amethyst soll mit der Zeit seine Farbe verändern. Es wäre interessant zu untersuchen, welchen Einfluſs dies auf seine polarisirenden Eigenschaften hat.

Da es sich hier um die künstliche Nachbildung in Krystallen hervortretender Polarisationsfarben handelte, so füge ich eine sich darin anschlieſsende Notiz hinzu. In Pogg. Ann. 107 p. 333 hat Hr. Pfaff die Erscheinungen beschrieben, welche gepresste auf die Achse senkrecht geschliffene Kalkspathplatten in Polarisationsapparate zeigen und sie Fig. 10 bis Fig. 14 abgebildet. Diese Erscheinungen treten nun genau so in geschliffenen Kalkspathzwillingen hervor und ich habe dies bei dem Erscheinen des Aufsatzes von Pfaff mehreren Mitgliedern der Akademie an den Platten gezeigt, welche ich noch besitze, und von denen ich die Nachbildung der einen durch ein eingeschaltetes Glimmerblatt zwischen 2 combinirten Kalkspathplatten in den Versuchen über Circularpolarisation beschrieben habe. Die Beobachtung des Hrn. Pfaff scheint mir dadurch an Interesse zu gewinnen, daſs aus ihr hervorgeht, daſs eine Zwillingsbildung möglicher Weise durch einen einfachen mechanischen Druck hervorgerufen werden kann, wobei natürlich nicht gesagt werden soll, daſs alle Zwillingsbildungen darauf zurückzuführen seien.

Fig. 1.





Hr. Staatsrath Chanykoff aus St. Petersburg legte Karten und Zeichnungen vor von Gebirgsgegenden des nördlichen Persiens als Resultate der von der Russischen Regierung ausgesandten Expeditionen.

Hr. Lepsius theilte einen brieflichen Bericht des Hrn. Mariette aus Aegypten mit über die umfangreichen Ausgrabungen, welche derselbe in allen Theilen des Landes auf Anordnung des Vicekönigs angestellt hat, und über die neuesten Entdeckungen, welche bei dieser Gelegenheit gemacht worden sind. Unter den letzteren zeichnet sich namentlich eine Kolossalstatue mit wohlerhaltenem Porträtkopf des Königs *Chafra* aus, des dritten Königs der vierten Manethonischen Dynastie (c. 3030 v. Chr.), welcher die zweitgrößte Pyramide erbaut, den großen Androsphinx vor derselben aus dem Felsen gehauen und in dessen Nähe einen neuerdings erst aufgegrabenen Tempel, in welchem die Statue gefunden wurde, errichtet hat. Es ist dies, zunächst einer kleinen an das Ende der dritten Manethonischen Dynastie gehörigen Granitstatue des Berliner Museums, die älteste bis jetzt überhaupt näher bestimmbare Statue. Hr. Mariette sagt:

. . . . . Thèbes le 28 janvier 1860.

Quant aux fouilles, elles produisent d'assez bons résultats. J'avais toujours dit que le temple du grand Sphinx trouvé par moi en 1853 au sud de ce dernier monument, est un édifice de la IV. dynastie et une découverte récente vient de justifier mes prévisions. C'est celle d'une statue colossale du roi Schafra. Ce morceau unique est un oeuvre d'art digne des artistes qui ont fait mon petit scribe du Louvre. La tête est un portrait d'une conservation parfaite. La légende du roi, bannière et cartouche, est deux fois gravée sur le socle. L'antique fondateur de la 2de pyramide, est représenté assis sur un siège dont les bras se terminent par deux têtes de lion. Un épervier posé derrière la tête étend ses ailes jusqu'aux oreilles du roi, qui a la coiffure royale habituelle et l'uraeus sur le front. Rien de fini et de vigoureux en même temps comme ce morceau qui est taillé dans un bloc de brèche verdâtre d'un

poli incroyable. Je vais faire mouler au moins la tête, et je vous l'enverrai.

A Sakkarah j'ai trouvé le tombeau d'un certain Ra-nofré, de la Vme dynastie, qui compte plus de 80 chambres. J'y ai recueilli une vingtaine de grandes statues. Elles ont le style étudié et large de l'Ancien Empire. Dans le puits de ce Ranofré existe le sarcophage de granit dont l'ornementation est celle de la cuve de la Pyramide de Mycérinus, perdue en mer.

Les fouilles du Fayoum, celle d'Antinoé, de Béni-Hassan, de Siout, n'ont pas été heureuses; je les ai provisoirement suspendues. . . . . .

J'ai déblayé soigneusement Karnak depuis la fin de la salle hypostyle jusque derrière le sanctuaire de granit. Ce temple dans son intégrité, aurait dû être la 8me merveille du monde. Je n'exagère rien en disant que j'y ai compté les débris de plus de 400 statues en albâtre et en granit, rien que dans les chambres qui précèdent le sanctuaire. Toutes sont de la XVIII. dynastie, à l'exception d'une quarantaine de fragments qui appartiennent à la XIIIe et à des rois inconnus de la XIVe. Le principal résultat de ce travail difficile et qui m'a coûté des paines infinies, a été la découverte de plusieurs documens nouveaux relatifs aux campagnes de Thoutmes III. Je citerai parmi eux une stèle de granit, de deux mètres de hauteur, sur laquelle est gravé un poème composé en l'honneur de ces campagnes. C'est le dieu Ammon qui parle et qui félicite le roi en ces termes pompeux que vous connaissez. Chemin faisant, l'orateur divin énumère les peuples que le roi a vaincus, tant au nord qu'au sud de l'Egypte et cette stèle, trouvée au pied du mur numérique, semblerait être un résumé poëtique de l'important document dont je viens de parler et dont j'ai aussi retrouvé des parties inconnues jusqu'ici. Ainsi débarrassé de ses décombres, Karnak n'est plus reconnaissable. On circule librement dans ses chambres comme dans un Musée, et le plan se dessine plus nettement qu'on ne l'a jamais vu.

Même résultat à Médinet-abou. Mais là le travail est moins avancé quoique nous ayons poussé le déblaiement jusqu'à près de 100 mètres en arrière de la 2de grande cour. Peu de découvertes intéressantes.

A Gournah ce sont des fouilles proprement dites et Drah-abou'l-neggah fixe surtout mon attention, depuis la publication par Birch du papyrus Abbott. Je suis assez content du travail. Drah-abou'l-neggah est décidément le lieu de la violation des sépulcres royales. Je n'ai encore mis la main ni sur Aménophis I, ni sur les deux Ti-aa-ken. Mais j'ai précisé le lieu de sépulture des Entef connus et en ce moment je suis sur la piste de l'hypogée d'Entef-Ra-noub-kheper.

A Deir-el-Medinet, à Deir el Bahari, j'ai aussi des ouvriers, et je ne serais pas étonné, que, dans ce dernier lieu, nous trouvassions les tombes des Thoutmès et des Aménophis. Vous savez qu'autrefois j'ai fouillé Bab-el-Moluk et la vallée de l'ouest. Je n'y ai trouvé que des tombes de simples particuliers. —

A Abydos nous déblayons le grand temple, après avoir complétement déblayé le petit. Dans la grande enceinte au nord du Lac, j'ai trouvé beaucoup de morceaux de la XII. dynastie et de la XIIIe., entre autres un colosse de Sesourtesen I et une grande stèle datée de l'an 2 d'un Nofréhotep, sur laquelle est gravé un decret royal qui me paraît relatif à la venue du roi à Abydos. —

Edfou est déblayé complètement, et on circule maintenant dans les chambres avec autant de facilité que dans celles de Denderah. Il ne nous reste plus qu'à débarrasser les murs extérieurs. . . . . .

Aug. Mariette.

Hr. Ehrenberg machte eine vorläufige Mittheilung über einen sehr merkwürdigen Meteorstaubfall in Jerusalem mit grofsem Orkan am 8—9. Februar d. J., nach Anzeige des Consuls Hrn. Dr. Rosen, welcher eine Probe des Staubes eingesandt hat, die vorgelegt wurde. Sie ist nicht völlig 4 Wochen unterwegs gewesen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Annales de chimie et de physique. Février. Paris 1860. 8.

Atti dell' Istituto veneto, Disp. III. Venezia 1860. 8.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1858—1859. 8.

Bronn, *Über den Stufengang des organischen Lebens.* Stuttgart 1860. 8.

Sella, *Teoria e pratica del regolo calcolatore.* Torino 1859. 8.

Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinischen Akademie der Naturforscher. Band 27. Jena 1860. 4.

Hierauf kam ein Schreiben des vorgeordneten Herrn Ministers vom 13. März d. J. zum Vortrag, wodurch die Bewilligung der 1000 Rthlr., welche für die Reise des Dr. Hübner in Spanien für den Zweck des Corpus Inscr. Lat. zur Anweisung aus dem Allerhöchst zur Disposition gestellten Fonds beantragt worden, der Akademie angezeigt wird.

An Empfangschreiben waren eingegangen:

Von der Universitätsbibliothek in Halle über die philos.-hist. Abhandlungen vom Jahr 1858 und die Monatsberichte von 1859. Von der K. Leop. Akademie der Naturforscher über die Abhandlungen 1854, Supplement 2, und 1858, und die Monatsberichte von 1859.

---

19. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Encke las über die Auf- und Untergänge der Sterne und der Sonne bei den Alten.

Einige chronologische Anfragen in den letzten Monaten gaben Veranlassung auf die Früh- und Spät, Auf- und Untergänge der Alten zurückzukommen. In der That mufs man bei dem Eingehen in die Astronomie der Alten, den Scharfsinn bewundern, mit welchem sie ohne alle Hülfsmittel bei den ersten Anfängen so verfuhren, dafs die lange Dauer der Beobachtungen

und die Periodizität der Erscheinungen, sie zu verhältnifsmäfsig sehr genauen Ermittelungen führten. Es trug wesentlich dazu bei, dafs sie wenigstens von der Zeit der Griechen an, die Theorie mit möglichster Strenge ausbildeten. Man kann die Auf- und Untergänge der Sterne, verglichen mit der Sonne, betrachten als die Messung von Azimutal-Winkeln, oder den Unterschieden derselben, ohne alle Instrumente, wobei der Horizont selbst den Fundamentalkreis bildet. Die Länge des Sonnenjahres, die Verbindung des Sonnen- und Mondjahres, diese Grundlage aller astronomischen Ermittelungen ging daraus hervor; vielleicht selbst die erste Kenntnifs der Präcession. Dabei hatten sie die Theorie so ausgebildet, dafs die Lösung des Problems, mindestens von Hipparch, schon so vollständig gegeben war (Delambre Hist. de l'Astron. ancienne T. I. p. 143), dafs die Neueren nicht das mindeste hinzufügen konnten. Auch war die Vorstellung von der Genauigkeit, die sich dabei erreichen läfst, vollkommen correkt (Ptolom. Almagest II. Cap. 8). Die Mifsverständnisse, die bei der späteren Anwendung derselben sich zeigen, rühren zum Theil von der Unbestimmtheit der Zeit-Angaben und nöthigen Daten her, zum Theil auch davon, dafs man beiläufigen Angaben, wonach die Geschäfte des Landbaus und der Eintritt der Jahreszeiten darauf bezogen, selbst poetische Schilderungen daran geknüpft wurden, zu grofses Gewicht beilegte.

Die Data, die man zur Bestimmung der Auf- und Untergänge der Sterne, verglichen mit der Sonne, nöthig hat, sind 1) der Ort des Sternes, also auch die Zeit zu welcher die Beobachtung gemacht ist, 2) die Neigung der Sonnenbahn oder die Schiefe der Ekliptik zu derselben Zeit, 3) die Polhöhe des Beobachtungsortes, 4) der sogenannten Sehungsbogen, 5) der Monatstag des bestimmten Jahres, auf welchen die erhaltene Sonnenlänge eintrifft, wie Ideler Handbuch der Chronologie Bd. II. 585 es ganz richtig angegeben hat.

Bei der Berechnung sind mir, besonders für die sehr weit zurückliegenden Zeiten, das Datum 1 und 2, die Bestimmung des Ortes der Sterne und der Schiefe der Ekliptik, am lästigsten erschienen. Ich gebe deshalb hier eine Tafel, aus welcher man mit Hülfe einer leichten Rechnung, sogleich aus den Rekt-

ascensionen und Declinationen für 1800, einer Epoche die wegen des Piazzischen Catalogs gewählt worden ist, die Rektascension und Declination jedes Sternes für die Jahre von Christi Geburt bis 2000 Jahre vor Christi Geburt direkt finden kann, und zwar in aller Strenge nach den neuesten Präcessions-Constanten von Bessels Tabulis Regiomontanis. Sie gründet sich auf die sehr elegante und streng abgeleitete Transformation von Bohnenberger in der Zeitschrift für Astronomie Bd. I. pag. 124 und pag. 270, welche auch Bessel in der Einleitung zu den Tab. Regiom. angegeben hat, und würde selbst für neuere Zeiten, wenn man sie darauf ausdehnen wollte, häufig von Nutzen sein können. Wenn α und δ die AR. und Declin. eines Sternes für 1800 p. C. n. sind, so findet man α' und δ' d. h. die AR. und Decl. desselben Sternes für die Jahre 0 — 2000 a. C. n., wenn man aus der folgenden Tafel für die angenommenen Zeiten, die vier Gröfsen A, A', θ' und ε' nimmt, und die folgende einfache Rechnung ausführt:

$$\cos\delta' \sin(\alpha' + A') = \cos\delta \sin(\alpha + A)$$
$$\cos\delta' \cos(\alpha' + A') = \cos\delta \cos(\alpha + A) \cos\theta' - \sin\delta \sin\theta'$$
$$\sin\delta' = \cos\delta \cos(\alpha + A) \sin\theta' + \sin\delta \cos\theta'$$

die man auch so schreiben kann:

$$tg\, N = \frac{tg\,\delta}{\cos(\alpha + A)}$$
$$tg(\alpha' + A') = tg(\alpha + A) \frac{\cos N}{\cos(N + \theta')}$$
$$tg\,\delta' = tg(N + \theta') \cos(\alpha' + A')$$

wobei als Controlle, die hier vielleicht manchmal nöthig sein möchte, benutzt werden kann, dafs

$$\frac{\cos\delta \cos(\alpha + A)}{\cos\delta' \cos(\alpha' + A')} = \frac{\cos N}{\cos(N + \theta')}$$

dabei ist ε' die jedesmalige Schiefe der wahren Ekliptik.

Hierbei sind die sämmtlichen Bestimmungen der Tab. Reg. von Bessel pag. V strenge zum Grunde gelegt. Die eigenen Bewegungen der Sterne können, wenn es nöthig sein sollte, durch Berechnung des ganzen Betrages für die Zeit von 1800 bis zu der angenommenen Zeitepoche, und Verbindung derselben mit α und δ, (in so fern man die eigenen Bewegungen

als constant annimmt) in Rechnung gebracht werden, oder auch durch die Differentialformeln der obigen Gleichungen.

Reductionstafel der Ascens recta und Declin. für 1800 auf die Zeit *t*.

t a. C. n.	*A*	Diff.	*A'*	Diff.
0	168° 25′ 13,4″	+ 38′ 59,5″	191° 21′ 43,4″	+ 37′ 25,0″
100	167 46 13,9	39 2,8	191 59 8,4	37 22,7
200	167 7 11,1	39 6,2	192 36 31,1	37 20,6
300	166 28 4,9	39 9,7	193 13 51,7	37 18,7
400	165 48 55,2	39 13,3	193 51 10,4	37 16,8
500	165 9 41,9	39 16,9	194 28 27,2	37 15,0
600	164 30 25,0	39 20,7	195 5 42,2	37 13,3
700	163 51 4,3	39 24,7	195 42 55,5	37 11,7
800	163 11 39,6	39 28,6	196 20 7,2	37 10,2
900	162 32 11,0	39 32,8	196 57 17,4	37 8,9
1000	161 52 38,2	39 37,0	197 34 26,3	37 7,6
1100	161 13 1,2	39 41,3	198 11 33,9	37 6,4
1200	160 33 19,9	39 45,8	198 48 40,3	37 5,3
1300	159 53 34,1	39 50,3	199 25 45,6	37 4,3
1400	159 13 43,8	39 54,9	200 2 49,9	37 3,4
1500	158 33 48,9	39 59,7	200 39 53,3	37 2,7
1600	157 53 49,2	40 4,5	201 16 56,0	37 2,0
1700	157 13 44,7	40 9,4	201 53 58,0	37 1,3
1800	156 33 35,3	40 14,5	202 30 59,3	37 0,8
1900	155 53 20,8	40 19,6	203 8 0,1	37 0,4
2000	155 13 1,2		203 45 0,5	

t a. C. n.	*δ'*	Diff.	*ε'*	Diff.
0	10° 0′ 22,5″	+ 33′ 1,1″	23° 42′ 16,09″	+ 47,39
100	10 33 23,6	32 57,3	43 3,48	47,34
200	11 6 20,9	32 53,1	43 50,82	47,28
300	11 39 14,0	32 48,8	44 38,10	47,21
400	12 12 2,8	32 44,1	45 25,31	47,18
500	12 44 46,9	32 39,3	46 12,49	47,11
600	13 17 26,2	32 34,1	46 59,60	47,06
700	13 50 0,3		47 46,66	

t a. C. n.	θ'	Diff.	ε'	Diff.
800	14° 22′ 29″,0	+ 32′ 28″,7	23° 48′ 33″,67	+ 47″,01
900	14 54 52,0	32 23,0	49 20,62	46,95
1000	15 27 9,0	32 17,0	50 7,51	46,89
1100	15 59 19,8	32 10,8	50 54,35	46,84
1200	16 31 24,0	32 4,2	51 41,14	46,79
1300	17 3 21,5	31 57,5	52 27,87	46,73
1400	17 35 11,9	31 50,4	53 14,55	46,68
1500	18 6 55,0	31 43,1	54 1,18	46,63
1600	18 38 30,5	31 35,5	54 47,75	46,57
1700	19 9 58,1	31 27,6	55 34,27	46,52
1800	19 41 17,5	31 19,4	56 20,73	46,46
1900	20 12 28,4	31 10,9	57 7,15	46,42
2000	20 43 30,6	31 2,2	57 53,51	46,36

So z. B. geht aus dieser Tafel hervor, dafs aus

Sirius 1800 $\alpha = 99° 5'{,}0$ $\delta = -16° 27'{,}1$

wird: 1321. a. C. n. $\alpha' = 64\ 44{,}5$ $\delta' = -18\ 59{,}6$

wofür Ideler Hist. Unters. pag. 81 64° 37′ und − 18° 53′ aus andern Annahmen und mühsamer Rechnung findet, und zwar nicht so sicher. Diese Tafel wird für alle Bedürfnisse der alten Astronomie ausreichen.

Für das Datum 3, die Polhöhe, nimmt Ideler die drei Haupt-Parallelen, nämlich den Parallel von Rom 41° 54′,1

Athen 37 58,1

Alexandria 31 12,9

an, wie die neueren Angaben sie bestimmt haben. Man reicht auch vollkommen damit aus. Nur hat die Übertragung der Berechnung von einem Parallel zum andern, zu einigen Mifsverständnissen Anlafs gegeben, weil die späteren sie manchmal ohne Weiteres als gleichbedeutend betrachtet haben.

Das Datum 4, der sogenannte Sehungsbogen, ist das allerunbestimmteste. Der Auf- oder Untergang eines Sternes, der nahe um die Zeit eines Auf- oder Untergangs der Sonne beobachtet werden soll, wird nur wirklich gesehen werden können, wenn die Sonne unter dem Horizonte sich befindet, und wie tief unter dem Horizonte die Sonne stehen mufs, um zuerst die

Möglichkeit der Beobachtung bei dem Sterne zu gestatten, wird durch den Sehungsbogen, er möge mit h bezeichnet werden, ausgedrückt. Hiebei kommt die Helligkeit des Sternes, sein Abstand von der Sonne und die Durchsichtigkeit der Atmosphäre am Horizont sehr in Betracht. Man kann natürlich nur aus den Beobachtungen der Alten selbst schliefsen, wie grofs dieses h bei den verschiedenen Sternen angenommen werden mufs. Ptolemäus hat im Almagest nur für Planeten die Sehungsbogen zu bestimmen gesucht. Eine eigene Schrift, die er darüber bei den Sternen herausgegeben hat, scheint verloren gegangen zu sein. Von mehreren späteren Astronomen werden dem Ptolemäus für Sterne gewöhnlich die folgenden Bestimmungen zugeschrieben:

$h = 12°$ für Sterne erster Gröfse
$= 13$ „ „ zweiter „
$= 14$ „ „ dritter „
$= 15$ „ „ vierter „
$= 16$ „ „ fünfter „
$= 17$ „ „ sechster „
$= 18$ für die kleinsten Sterne. Um deutlicher übersehen zu können, worauf diese Angaben sich etwa gründen, hat Ideler in der Abhandlung Über den Kalender des Ptolemäus (Abhdlg. der Berliner Akademie 1816 und 1817, histor.-philos. Klasse pag. 163 folg.) aus dem Werke des Ptolemäus φάσεις ἀπλανῶν, in welchem für 30 Sterne der 1sten und 2ten Gröfse die beobachteten Auf- und Untergänge aufgezählt sind, rückwärts die Gröfse der angenommenen Sehungsbogen berechnet. Er findet, wenn er die beiden Fälle unterscheidet, wo die Sonne mit dem Sterne an einerlei Seite des Horizonts, oder ihm gegenüber im Horizonte steht, für Sterne 1ster Gröfse 11° und 7°, für die der 2ten 14° und $8\frac{1}{2}°$ (Handb. der Chronologie I. pag. 55 folg.). Diese Zahlen schliefsen sich an die obigen Annahmen so an, dafs man wohl die obigen Zahlen bei den alten astronomischen Beobachtungen für den ersten Fall, wo Sonne und Stern auf derselben Seite des Horizontes stehen, anzuwenden für rathsam halten wird (Ideler Hist. Untersuch. über die Beob. d. Alten pag. 313).

Auffallend bleibt es dabei, dafs im Almagest (Lib. VIII. Cap. VI.), wo Ptolemäus von den Erscheinungen und Verschwindungen der Sterne handelt, unter den Ursachen, welche die Bestimmungen des Sehungsbogens so unsicher machen, einen Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Fall gar nicht erwähnt. Er führt als die Ursachen der Verschiedenheit des Sehungsbogens die Verschiedenheit der Gröfse der Sterne, die Verschiedenheit des Abstandes von der Sonne in der Breite, und die Verschiedenheit der Neigung des Thierkreises gegen den Horizont an. Die Verschiedenheit des Abstandes in der Länge zwischen Sonne und Stern, erwähnt er nirgends. Auch noch am Schlusse des Kapitels berührt er nur den ersten Fall. Man möchte daraus schliefsen, dafs bei etwas strengeren Beobachtungen nur der erste Fall, gleichzeitiger Stand des Sterns und der Sonne am östlichen oder westlichen Horizonte, beobachtet worden ist und der zweite Fall nur bei den Kalendern für den Landbau in Betracht gezogen. Überhaupt spricht sich Ptolemäus an dieser Stelle über die Ungenauigkeit solcher Beobachtungen so entschieden aus, dafs man deutlich sieht, sie sind nur für die ältesten Zeiten und den gewöhnlichen Kalender noch von Werth. Etwa mit Ausnahme von Sirius, bei dem die Idelerschen Rechnungen eine ganz ungemeine Übereinstimmung zeigen.

Das Datum 6 wird für den gegenwärtigen Zweck mit hinlänglicher Genauigkeit nach den neueren Bestimmungen aus den Tafeln von Largeteau für die Solstizien und Äquinoktien genommen werden können.

Die strenge Auflösung läfst sich am kürzesten in den neueren astronomischen Benennungen und zugleich am bestimmtesten so ausdrücken:

Aus der Polhöhe des Orts und der Deklination des Sternes suche man den halben Tagebogen τ, und mit ihm die Sternzeit für den Augenblick in welchem der Stern aufgeht

$$\theta_1 = \alpha' - \tau \quad \text{und}$$

untergeht $\theta_2 = \alpha' + \tau$

Mit der jedesmaligen Sternzeit und der Polhöhe, als der Rektascension und Deklination des Zeniths, und der Schiefe der Ekliptik ε', suche man durch die sogenannte Berechnung des

Nonagesimus die Länge und Breite des Zeniths. Sie sei bei dem

Aufgange aus θ_1 und ϕ . . . L und B

Untergange aus θ_2 und ϕ . . . l und b

wo ϕ die Polhöhe, und bestimme für den Sehungsbogen h den man gewählt hat für den

Aufgang: ΔL aus $\sin \Delta L = \sin h \sec B$

Untergang: Δl aus $\sin \Delta l = \sin h \sec b$

Dann wird der Grad der Ekliptik, in welchem die Sonne stehen mufs, um die verschiedenen Arten der Auf- und Untergänge in Vergleich mit dem Sterne zu bewirken, gegeben sein durch die folgenden mit $\odot$ bezeichneten Gröfsen:

1) Bei dem wahren Aufgange des Sterns.

1) $\odot = L + 90°$ Sonne im östlichen wahren Horizonte.
2) $= L + 90° + \Delta L$ um $h°$ unter dem östlichen Horizonte.
3) $= L - 90°$ Sonne im wahren westlichen Horizonte.
4) $= L - 90° - \Delta L$ Sonne $h°$ unter dem westl. Horizonte.

2) Bei dem wahren Untergange des Sterns.

5) $\odot = l - 90°$ Sonne im wahren westlichen Horizonte.
6) $= l - 90° - \Delta l$ Sonne $h°$ unter dem westl. Horizonte.
7) $= l + 90°$ Sonne im wahren östlichen Horizonte.
8) $= l + 90° + \Delta l$ Sonne $h°$ unter dem östlichen Horizonte.

Für diese Werthe hat Petavius im Uranologium Lib. I. Canon XV. übereinstimmend mit Ideler (Beob. der Alten pag. 311) und Delambre (Hist. de l'Astron. ancienne I. pag. 22) die folgenden Benennungen angenommen

1) Ortus cosmicus.
2) Ortus heliacus.
3) Ortus acronychus.
4) fehlt bei Petavius.
5) Occasus acronychus.
6) Occasus heliacus.
7) Occasus cosmicus.
8) fehlt bei Petavius.

Ptolemäus benennt sie:

1) ἑῴα συνανατολὴ ἀληθινή.
2) ἑῴα προανατολὴ φαινομενή.

3) ἑσπερια συναναπολὴ αληθινὴ.
4) ἑσπερια επαναπολὴ φαινομενὴ.
5) ἑσπερια συγκατα δυσις αληθινὴ.
6) ἑσπερια επικατα δυσις φαινομενὴ.
7) ἑῳα συγκατα δυσις αληθινὴ.
8) ἑῳα προδυσις φαινομενὴ.

Ideler bezeichnet sie:

1) Der kosmische Aufgang, wahrer Früh-Aufgang.
2) Der heliacische Aufgang, scheinbarer Früh-Aufgang.
3) Der akronychische Aufgang, wahrer Spät-Aufgang.
4) fehlt, scheinbarer Spät-Aufgang.
5) Der akronychische Untergang, wahrer Spät-Untergang.
6) Der heliacische Untergang, scheinbarer Spät-Untergang.
7) Der kosmische Untergang, wahrer Früh-Untergang.
8) fehlt, scheinbarer Früh-Untergang.

Der Ausdruck akronychisch, der schon bei Teophrast vorkommt (Ideler Beob. d. Alten pag. 312), bezieht sich folglich auf den Beginn der Nacht, wobei Petavius und Ideler die Nacht gleich mit dem Untergange der Sonne anfangen lassen. Dafs dabei Petavius die Anbringung einer Correktion wegen des Sehungsbogens bei 4) und 8) nicht gemacht hat, nach der gewöhnlichen Terminologie bei dem Spät-Aufgange und dem Früh-Untergange (wo Früh und Spät auf den Aufgang und Untergang der Sonne sich beziehen, der damit verbundene Zusatz auf den Stern), hängt wohl damit zusammen, dafs hier die Gestirne an verschiedenen Seiten des Horizontes stehen, also die gewöhnlich angenommenen Sehungsbogen beträchtlich verringert werden müssen, und er sie deshalb ihres geringen Einflusses wegen ganz wegläfst.

Für die lucida Plejadum oder die Alcyone habe ich drei Berechnungen dieser Art ausgeführt, nämlich für Athen oder 38° Polhöhe und 400 a. C. n., für Rom für das Jahr der Geburt Christi und für Alexandrien für dasselbe Jahr der Geburt Christi. Es können diese Berechnungen mit Petavius verglichen werden, der dieselben Zeiten und Örter angenommen hat.

Nimmt man für Alcyone nach dem Piazzischen Catalog im Jahre 1800 $\alpha = 53° 54',3$, $\delta = 23° 28',5$, so erhält man

	Alexandria.	Athen.	Rom.
Polhöhe	31° 12',9	38° 0'	41° 54',1
Jahr a. C. n.	$A°$ 0	$A°$ 400	$A°$ 0
α	28° 36',0	23° 17',5	28° 36',0
δ	+ 15 55,8	+ 13 54,1	+ 15 55,8
τ	99 48,8	101 8,8	104 50,4
ε'	23 28,5	23 45,4	23 28,5
L	297 11,2	289 50,1	294 13,6
B	52 55,8	60 45,1	64 36,5
l	122 54,6	117 50,3	123 50,4
b	12 1,7	17 24,7	23 13,1
ΔL bei $h = 14°$	23 39,7	29 40,7	34 6,5
Δl	14 19,2	14 41,2	15 15,8
und damit für			
1) Ortus cosmicus ☉	27 11,2	19 50,1	24 13,6
2) Ortus heliacus	50 50,9	49 30,8	58 20,1
3) Ortus acronychus	207 11,2	199 50,1	204 13,6
4) [Spät-Aufgang]	[183 31,5]	[170 9,4]	[170 7,1]
5) Occasus acronychus	32 54,6	27 50,3	33 50,4
6) Occasus heliacus	18 35,4	13 9,1	18 34,6
7) Occasus cosmicus	212 54,6	207 50,3	213 50,4
8) [Früh-Untergang]	[227 13,8]	[222 31,5]	[229 6,2]

Bei 4 und 8 ist der Sehungsbogen von 14° beibehalten, obgleich die Stellung der Sonne dem Sterne gegenüber einen kleineren bedingt. Nimmt man ihn etwa um $\frac{1}{3}$ kleiner nach den oben angeführten Rechnungen von Ideler an, so wären die richtigeren Zahlen etwa:

4) Spät-Aufgang	191°	180°	181°
8) Früh-Untergang	223	218	224

Für dieselben Zeiten hat Petavius (Uranol. Lib. I. Cap. VIII., und Lib. II. Cap. IX. am Ende):

1) Ortus cosmicus	25° 38′		22° 51′
2) Ortus heliacus	50 42	49° 0′	58 3
3) Ortus acronychus	205 38	—	202 51
4) fehlt	—	—	—
5) Occasus acronychus	32 14	—	33 12
6) Occasus heliacus	17 6	—	18 3
7) Occasus cosmicus	212 14	208 0	213 12
8) fehlt	—	—	—

woraus man sieht, dafs er vollkommen richtig gerechnet hat, wenn man beachtet, dafs seine Tychonischen Annahmen für den Ort des Sternes von den hier angenommenen abweichen. Er nimmt an $\alpha' = 27° 51'$ und $\delta' = 15° 53'$ für $\lambda° 0$.

Eine der Veranlassungen dieser Erörterungen war, dafs Theophrast (de Sign. Pluv. pag. 37) lehrt, dafs die aufgehenden und untergehenden Plejaden das Jahr in zwei gleiche Theile theilen. Pfaff (in der Commentat. de ortibus et occasibus stellar pag. 43) fügt hinzu, es falle der heliacische Aufgang der Plejad in 48° 46′ und der scheinbare Früh-Untergang in 225° 46′, so dafs der Unterschied nur um 3° kleiner wäre als 180°, und durch die Reduction auf die Anzahl der Tage, noch verringert würde. Theophrast sei folglich der Wahrheit sehr nahe gekommen. Petavius sei darin anderer Meinung. Er halte dafür, dafs diese Halbirung nur beiläufig zu nehmen sei (πλατικῶς), und um 17 Tage von der Strenge abweiche. Petavius habe aber darin geirrt, dafs er den wahren und scheinbaren Früh-Untergang als zusammenfallend angenommen. Er citirt über diese Halbirung des Jahres durch die Plejaden Bonaventura in den Anmerkungen zum Theophrast.

Nach der obigen strengen Berechnung für Athen und die Zeit 400 a. C. n., fällt der heliacische Aufgang der Alcyone in 49° 30′,8, und der scheinbare Früh-Untergang in 222° 31′,5. Die Differenz weicht folglich 7° von 180° ab. Es ist aber dabei in der Bestimmung des Früh-Unterganges der Sehungsbogen zu 14°, also zu grofs für die entgegengesetzte Stellung der Sonne gegen den Stern angenommen. Richtiger wird man nach der zugefügten Bemerkung den Sehungsbogen hier 9° oder 10° annehmen, wodurch der scheinbare Früh-Untergang auf 218°

fällt, und der Unterschied von 180° auf $11\frac{1}{2}$° steigt. Die Angabe von Bonaventura, dafs der Früh-Aufgang auf 225° 46′ falle, setzt einen Sehungsbogen von 17° 5′ voraus, der zuverlässig zu grofs ist. Allerdings hat Petavius den wahren Früh-Aufgang bei seiner Zahl 208° angenommen, weil er überhaupt bei der entgegengesetzten Stellung der Sonne und des Sterns, den scheinbaren Ort nicht aufführt. Indessen ist seine Behauptung, dafs die Halbirung des Jahres nur beiläufig zu nehmen sei, der Wahrheit doch bei weitem näher als die Theophrastische Annahme.

Ich habe dieses Beispiel ausführlich angeführt, um zu zeigen, woher anscheinende Widersprüche manchmal entstehen können. Theophrast hat wahrscheinlich nicht die Halbirung des Jahres in dem scharfen Sinne genommen, den man ihm später beilegte. Bei der Übertragung der Annahmen auf andere Zeiten und andere Örter, kann man gewifs sehr häufig, hier wo eine absolute Genauigkeit nicht zu erreichen ist, den etwanigen strengen Unterschied ganz vernachlässigen. Es ist aber schwer zu sagen wie weit man hier gehen darf, besonders wenn man die nöthigen Data nicht genau genug angegeben findet, und man kann manchmal Irrthümer da vermuthen, wo nur die vernachlässigten Gröfsen auf eine besondere Art sich combiniren. So sollte man z. B. bei dem Ortus heliacus und den Polhöhen von 31°, 38°, 42° einen regelmäfsigen Gang vermuthen und bei den zugehörigen Zahlen 51, $49\frac{1}{2}$, $58\frac{1}{2}$ einen Fehler sicher annehmen, während die Zahlen L und ΔL zeigen, dafs einmal der Unterschied der Zeiten 0 p. C. n. und 400 p. C. n. in den Zahlen für L 297° 290° 294° verbunden mit dem Unterschiede der Polhöhen, das regelmäfsige Fortschreiten stören, und der Sehungsbogen durch seine verschiedene Einwirkung noch mehr dazu beiträgt. Wird vollends bei den Angaben ein so erhebliches Moment, wie die Gröfse des Sehungsbogens, ganz übergangen, und von dem einen Autor derselbe $= 0°$ angenommen, bei dem andern Autor er zu 17° angesetzt, ohne es ausdrücklich zu erwähnen, so werden die Verbindungen der verschiedenen auf solche Weise erhaltenen End-Resultate, starke und befremdende Unterschiede zeigen müssen. Im Ganzen möchten die Rechnungen von Petavius und Ideler alle erwünschte Sicherheit darbieten.

22. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters las eine Abhandlung über einige merkwürdige Nagethiere des K. zoologischen Museums, aus welcher hier ein kurzer Auszug mitgetheilt wird.

1. *Spalacomys indicus* Peters.

Diese neue Gattung bildet eine Mittelform zwischen den eigentlichen Mäusen, *Murini,* und den Maulwurfsmäusen, *Spalacini,* und dürfte vielleicht Veranlassung geben zu der Aufstellung einer neuen Familie der *Spalacomyes.* Im äufsern durch die Form des Körpers, die Beschaffenheit der Behaarung, die Bildung der Ohren sich den Ratten (*Mus decumanus*), durch die Kürze des Schwanzes den Wühlmäusen (*Arvicola*), durch die Breite des Kopfes den Hamstern, durch die breite Schnauze und die nicht zusammengedrückten, sondern abgerundeten, und der Länge nach ausgehöhlten Kuppennägel (*Ungus tegulares*), so wie die ($2\frac{1}{2}$ Millimeter) breiten Schneidezähne sich den Maulwurfsmäusen (*Spalax, Ellobius*) anschliefsend, vereinigt sie auch im Schädel- und Zahnbau verschiedene Eigenthümlichkeiten dieser verschiedenen Nagethiergruppen. Der Schädel hat nämlich die eigenthümliche oben erweiterte, unten spaltförmige Form der Foramina infraorbitalia und die hiemit zusammenhängende besondere Gestalt der Oberkieferjochfortsätze, so wie das vorn zusammengezogene Stirnbein und die Supraorbitalleisten der *Mures,* den Schnauzentheil, die sehr engen und kurzen Foramina incisica, die Bullae osseae und Fossae pterygoideae der *Spalacini,* die breiten Jochbogen des Hamsters, die aufserordentlich genäherten Zahnreihen von *Pelomys* und *Euryotis.* Der Unterkiefer schliefst sich in seiner Gestalt zunächst den eigentlichen *Mures* an, sein hinterer Winkel ist aber nicht hakenförmig, sondern abgerundet und liegt in gleicher Höhe mit den Zahnreihen, an deren äufserer Seite eine tiefe Grube, wie bei den Spalacinen befindlich ist. Die mit Wurzeln versehenen Zähne, oben und unten jederseits drei an der Zahl, nehmen wie bei *Mus,* von dem ersten bis zum letzten an Gröfse ab. Ihre Krone ist flach und zeigt an dem vorderen oberen und dem vorderen unteren Backzahn drei quere Schmelzfalten, von denen die beiden hintersten an ihrer Aufsenseite durch einen Bogen hufeisenförmig vereinigt sind; eben so zeigen der zweite

und dritte obere, so wie der zweite untere Backzahn zwei quere, einerseits hufeisenförmig verbundene Schmelzfalten, welche nur an dem letzten dritten unteren Backzahn vollkommen getrennt hinter einander stehen.

Spalacomys indicus; supra ferrugineo-silaceus, nigro adspersus, in regione sacrali rufescens, in lateribus fuscescens, subtus albidus, pilis omnibus in basi schistaceis; cauda dimidio corporis longitudine fere aequalis, nuda, squamata, annulata, pilis rarissimis et brevissimis obsita.

Long. ab apice rostri ad caudae basin $0^m,22$; caudae 0,097.

Habitatio: India orientalis.

2. *Mus tomentosus* Lichtenstein.

Es wurde durch den Bau des Schädels und Gebisses dieses Thieres nachgewiesen, dafs es zu der Gattung *Hesperomys* von Waterhouse, und zwar zu seiner Untergattung *Scapteromys* gehöre, in welcher es eine zweite Art neben *Sc. tumidus* Waterh. bildet.

3. *Mus squamipes* Brants (Lichtenstein).

Diese Art ist von allen anderen verwandten amerikaschen Murinen auch noch durch die Anwesenheit sehr entwickelter Schwimmhäute verschieden, und wurde für dieselbe die Errichtung einer eigenen Gattung *Nectomys* vorgeschlagen.

Hr. Dove las über Dichroismus. (Siehe S. 107.)

Hr. Hofrath Prof. Dr. Tischendorff von Leipzig legte den in seinen Händen befindlichen Sinaitischen Codex des neuen Testaments vor, und gab Bemerkungen über das Alter und die Wichtigkeit desselben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1859, no. 4. Moscou 1859. 8.

Bulletin de la société géologique de France. Tome 16, feuilles 60—64. Tome 17, feuilles 1—6. Paris 1859. 8.

Mac Chesney, *Descriptions of new Species of Fossils.* Chicago 1859. 8.

Ferner kamen zum Vortrag:

Die Verfügung des vorgeordneten Herrn Ministers vom 16. d. M., wodurch angezeigt wird, dafs die Wahl der Hrn. Olshausen, Rudorff und Kirchhoff zu ordentlichen Mitgliedern der Akademie die Allerhöchste Bestätigung, mittelst Erlasses vom 7. d. M., erhalten habe.

Die Verfügung desselben Hrn. Ministers vom 20. d. M., wonach die Generalkasse angewiesen worden, dem Dr. Aufrecht 180 Rthlr. zu zahlen für die erste Hälfte der Ausgabe des Rigveda Samhitâ in lateinischer Schrift.

Die Verfügung desselben Hrn. Ministers vom 19. d. M., wonach die Generalkasse angewiesen worden, dem Dr. Detlefsen in Rom für die zu unternehmende Vergleichung von Handschriften der Naturgeschichte des Plinius 200 Rthlr. zu zahlen.

Ein Empfangschreiben des physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. über die Monatsberichte vom J. 1859, d. d. 14. d. M.

---

29. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Petermann las die Fortsetzung seiner Beiträge zur Geschichte der Kreuzzüge aus armenischen Quellen.

Hr. G. Rose legte als grofse Seltenheit einen Diamant im Muttergestein vor, den ihm Dr. Heusser aus Brasilien geschickt hatte. Der Diamant ist $1\frac{1}{2}$ Linien grofs, deutlich krystallisirt, und ragt etwa zur Hälfte aus dem Muttergestein, einem festen Itacolumit (dem Quarzschiefer von Brasilien), hervor, in dem er fest eingewachsen und sichtlich gebildet ist. Hr. G. Rose knüpfte daran noch Bemerkungen über das Vorkommen des Diamantes in Brasilien.

Hr. Ehrenberg las und sprach über zwei Staub-Meteore aus Westphalen und Syrien sammt deren Vergleichung mit dem Passatstaube und mit 2 neuen centralafrikanischen Oberflächen-Erden.

Es hat sich neuerlich die günstige Gelegenheit dargeboten, zwei bedeutende orkanartige atmosphärische Strombewegungen mit einander und mit neuen centralafrikanischen Oberflächen rücksichtlich ihrer Mischung mit auch den unsichtbar feinen vielartigen organischen Stoffen zu vergleichen. Ich halte für zweckmäfsig, der Akademie die Vergleichung, da sie doch, um benutzt zu werden, zu einem Abschlufs gebracht werden mufs, vorzulegen, obschon sich bei weiter fortgesetzten Untersuchungen noch ansehnlich zahlreichere vergleichbare Bestandtheile würden erlangen lassen. Heterogene Amtsgeschäfte erlauben mir nicht die Untersuchung jetzt weiter auszudehnen, allein ich halte auch die, an sich unmögliche, Erschöpfung für nicht wesentlich nothwendig, um ein Urtheil festzustellen, da sich eine brauchbare Charakteristik aus den überwiegenden Bestandtheilen und deren Mischungsverhältnifs schon entnehmen läfst und die Untersuchung in einer sehr ansehnlichen Breite und Tiefe statt gefunden hat.

I. Über den Orkan mit zimmtfarbenem Schneefall am 21. December 1859 in Westphalen und den Rheinlanden.

Hr. Dr. Stohlmann, in Gütersloh in Westphalen, Correspondent des meteorologischen Institutes in Berlin, hat unterm

23. December 1859 und dem 9. Januar 1860 zwei Mittheilungen aus Gütersloh an mich über das Staubmeteor vom 21. December gemacht und hat unterm 20. Januar an das statistische Bureau und Hrn. Dove folgenden meteorologischen übersichtlicheren Bericht erstattet:

„Es war am 21. Dec. gleich nach 12 Uhr Mittags, — nachdem schon am Morgen gegen 10 Uhr bei einer grauen Cirrostratus-Decke des Himmels ein etwa 2 Minuten dauernder heftiger Wirbelwind mit kleinflockigem Schneegestöber sich gezeigt hatte, welches die Luft ganz verdunkelte, — als unter einem plötzlich einfallenden heftigen Wirbelwinde das Schneegestöber des Morgens sich wiederholte und unter geringem Nachlasse des Windes etwa $\frac{3}{4}$ Stunden lang andauerte. In der späteren Nachmittagszeit wehte der Wind noch immer heftig, aber ohne Begleitung von Schnee und seine Richtung drehte sich dabei allmälig aus Südost nach Süd-Südost und Süd und ging gegen Abend unter Wiederholung eines flockigen Schneefalls, der aber ganz ungefärbt war und bald zerschmolz, in Süd-Süd-West über. Das Barometer, welches Morgens 6^h 332,95‴ zeigte, fiel bis Mittag 2^h auf 329,16 (— 3,79‴) und stand Abends 10^h noch 1,26‴ tiefer, nämlich 327,90‴, um in der darauf folgenden Nacht vom 21.—22. Dec. wieder auf 328,58‴ zu steigen. Diese Nacht war sehr stürmisch, aber der Wind blies am 22. Dec. Morgens aus West-Süd-West doch nur mit mäfsiger Stärke (2). Die Luftwärme, welche am 20. Abends noch — 10,0 R. zeigte, war am Morgen des 21. Dec. — 5,2, am Mittag — 2,0 und Abends + 1,0 R., so dafs es um diese Zeit auch zu thauen begann."

„Der Staubfall selbst ist von mir nicht beobachtet worden und erst am Morgen des 22. Dec. fiel mir bei einem ärztlichen Besuche aufserhalb der Stadt die eigenthümliche zimmetbraune Farbe der oberen etwa 3 Linien dicken Schneeschicht auf, welche näher betrachtet aus einer grofsen Menge kaum sichtbarer Pünktchen und einzelnen gröfseren zusammengehäuften Partikeln bis zur Gröfse eines Stecknadelknopfes bestand. Aus der oft sehr ungleichen Dichtigkeit des gefallenen Staubes und aus der Art, wie er an einzelnen Stellen zusammengeweht war, schien hervorzugehen, dafs er als Pulver herabgefallen war.

Die Menge des am 21. Dec. gefallenen Schnees betrug auf den □Fufs 18,56 Cub.-Zoll. Ein zuverlässiger Beobachter, der Gutsbesitzer S..., etwa $\frac{3}{4}$ Meile östlich von hier wohnhaft, schilderte mir als Augenzeuge den Vorgang folgendermafsen. Gegen 10 Uhr Morgens sei ihm bei bedecktem Himmel aufgefallen, dafs der Horizont von S.-Ost bis N.-West in der Höhe von mehreren Graden wolkenleer gewesen sei und dafs über dieser hellen Spalte in der Wolkenschicht eine eigenthümlich schmutzig braune gelbgefärbte dicke Wolkenmasse gelagert gewesen. Nach Verlauf einer $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde, also $10\frac{1}{4}$—$10\frac{1}{2}$ Uhr, habe sich ein wirbelnder Schneesturm erhoben, welcher gleich in dem herabgefallenen Schnee die farbigen Staubtheilchen gezeigt habe, so dafs der in seiner Hand zusammengedrückte und geschmolzene Schnee als hellbraun gefärbtes Wasser abgeschlossen sei. Dieselbe Zeit des Staubfalles giebt ein anderer Beobachter aus der hiesigen Bauerngemeinde an, der auf dem Wege nach Bielefeld dicht bei der Eisenbahnstation Brackwede von dem Schnee-Unwetter überfallen wurde. — Die Farbe der Schneedecke war am Morgen des 22. Dec. am hellsten braungelb oder zimmtfarben, in den darauf folgenden Tagen wurde sie allmälig dunkler und am 28. Dec. waren an einzelnen Stellen, wo der Schnee dicht zusammengeweht war, die gefallenen Staubmassen als schmutzigbraune Haufen, als Reste dieses interessanten Phänomens kaum mehr noch zu erkennen."

„Über die Menge des herabgefallenen Staubes habe ich auch einen Versuch angestellt, indem ich von einer Stelle, wo der Staub in einer mittleren Dichtigkeit gelagert war, die obere braune Schneedecke in einem Umfange von 10 pariser Quadratfufs sorgfältig abhob, dieselbe schmelzen und das Gewicht des darinnen enthaltenen trocknen Staubes ermitteln liefs. In diesen 10 Quadratfufsen waren 483 Gran, oder kürzer: eine Unze Medicinalgewicht Staub enthalten."

„Nach den bis jetzt noch sehr spärlich eingelaufenen Nachrichten, über welche die Belege beigelegt sind, hat sich das Fallgebiet dieses Meteorstaubes bis in eine Länge von 45 deutschen Meilen von Remagen bis Aschersleben und in eine Breite von etwa 15 Meilen, Werburg bis Peckeloh, also mindestens auf eine Fläche von 675 Quadratmeilen erstreckt. Nehmen wir

nun auch die Hälfte des oben geschriebenen Gewichtes (1 Unze auf 10 Quadratfufs Fläche), ab für Verunreinigung des gelbbraunen Staubes durch aufgewehten Acker, von Strafsenstaub, so giebt der Rest doch noch eine solche ungeheure Menge von Meteorstaub, dafs es schwer scheint sich zu erklären, wie es möglich sei, dafs Hunderttausende von Centnern so weit durch den Wind getragen werden können." — So weit dieser Bericht.

Eine Nachricht aus Hannover vom 29. Dec. in der Kölnischen Zeitung berichtet: „dafs Hannover und die ganze Umgegend am selbigen Tage (21. Dec.) mit zimmtfarbenen Schnee bedeckt wurde. Am 21. Dec. war hier ein orkanartiger Schneesturm aus O.-S.-Ost, der bei 4—5° Kälte seine gröfste Heftigkeit Abends gegen 7 Uhr erreichte. Um 11 Uhr Abends trat schon Thauwetter ein.

Aus Aschersleben wird unterm 29. Dec. in der Zeitung gemeldet: „Der von Westphalen aus berichtete Passat-Staubfall hat sich auch über die hiesige Gegend erstreckt und wenigstens unsere Stadt berührt. Am 21. Dec. war gegen 5 Uhr der Wind mit einem ziemlich starken Gestöber verbunden, das die im Freien befindlichen Personen bei der schon beginnenden Dunkelheit für Schneegestöber hielten, bis sie in den Augen und der Nase von Sand belästigt wurden. Am Morgen hatte sich an den Fenstern der Stadt ein gelbröthlicher Staub angesetzt, der eine aufserordentliche allgemeine Fensterreinigung erforderlich machte und der sich auf dem Schnee vorfand.

Aus Remagen wird unterm 1. Jan. wieder gemeldet: Die Mittheilungen über den am 21. Dec. an verschiedenen Orten stattgehabten Fall des Passatstaubes veranlassen mich Sie davon in Kenntnifs zu setzen, dafs diese Erscheinung auch hier stattfand. Die Ebene sowohl, wie alle dem Winde ausgesetzten Berghänge von Schlofs Rheineck bis über den Unkelstein hinaus, waren von gelbbraunem Schnee überzogen. Da wo eine Terrainfalte unter dem Winde lag, war der Schnee noch glänzend weifs, so dafs sie die Landschaft eigenthümlich schattirte.

Aus Ahaus im Jan. heifst es ebenda: „Auch in hiesiger Gegend war am 21. Dec. v. J. der Schnee mit einem feinen Staub bedeckt, derselbe war aber nicht von bräunlicher oder gelblicher, wie der zufolge der Vermischten Nachrichten — in

Gütersloh, Peckeloh, Soest und Aschersleben gefallene Staub, sondern von schwärzlicher Farbe." Der Berichterstatter hält es deshalb für dort vom Acker aufgewirbelten Staub, den er ganz gleichförmig fand.

Aus Soest heifst es im Elberfelder Kreisblatt Nr. 2. 1860: Bei dem Sturme der am 21. Dec. den Umschlag des Wetters begleitete, beobachtete man eine Naturerscheinung, welche ganz und gar derjenigen gleicht, von welcher die Kölnische Zeitung aus Gütersloh unter der Bezeichnung Passat-Staubfall berichtet. Es war ungefähr 10—11 Uhr Morgens, als bei dem Sturm die Dächer und freien Plätze, die noch dicht mit Schnee bedeckt waren, allmälig eine Färbung, als wenn sie mit gestofsenem Zimmt bestreut wären, annahmen. Bei der Untersuchung ergab sich alsbald, dafs die Färbung von einem feinen braungelben Staube, den der Sturm aus Süden mit sich führte, herrühre. Sichtbar war der Staub nicht, so lange er noch in der Luft schwebte, jedoch machte er sich auch da schon bemerklich, indem er beim Athmen in den Mund eindrang und so ein Knirschen zwischen den Zähnen erzeugte. Der Fall des besagten Staubes hielt bis zum Nachmittag an, als der Wind sich mehr und mehr nach Westen wandte und mit Dunkelwerden das Thauwetter eintrat. Die Quantität des gefallenen Staubes war ziemlich beträchtlich, besonders da wo er vom Winde zusammengetrieben in Mauerecken sich häufte. Übrigens war er so fein, dafs er durch die unbedeutendsten Ritzen der Fenster hindurchdrang und so auf alle Gegenstände im Innern der Häuser sich ablagerte.

Aus Peckeloh bei Versmold wird unterm 29. Dec. ebenda angezeigt: Der eigenthümlich gefärbte gelbkrustige Staub ist am 21. Dec. auch hier gefallen. Bei Süd-Ostwind war alles mit einem blendend weifsen Schnee bedeckt, gegen halb 12 Uhr Morgens entstanden mehrere kleine Wirbelwinde, die den lagernden Schnee bis in die Wolken emporwirbelten und denselben nach Nord-Ost hintrieben. Hierbei drehte sich der Wind in S.-West und eine kleine Brise von dorther überschüttete die Erde mit grofsen und dicht fallenden Schneeflocken, wovon die Erde im Nu das brillante Weifs verlor und mit schmutzigem Gelbweifs bedeckt wurde. Ich fing mehrere Flocken auf, be-

merkte aber nicht die schöne sonstige Flockenformation, selbe waren runzlich wolliger und überhaupt zerrannen selbe sehr leicht und hinterliefsen in der Hand den beikommenden Staub, was mich zu einer genaueren Untersuchung bewog. Gegen Abend in meiner Wohnung angelangt, nachdem Thauwetter eingetreten war, fand ich den Schnee ganz verändert in einer einen kleinen halben Zoll dicken Kruste hart eingefroren (in Krystallform). Da mir dieses bei dem eingetretenen Thauwetter äufserst auffiel, begab ich mich an Zugwindstellen, wo der Schnee bläulich weifs erschien, hier fehlte die Krystallkruste. Von einen Quadratfufs dieser Eisdecke sende ich beikommenden auf einen Teller geschmolznen und darauf abgegossenen und gedörrten Staub. Das Schneewasser war ganz weich und schien sich stärker über den Rand des Gefäfses aufzuwölben, als wenn es dickflüssiger wäre als gewöhnlich. Die Bäche waren hier mit diesem Staub heut und auch gestern angefüllt und das Wasser setzte an den Wirbelrändern und Lachen diesen bräunlichen Staub ab, welcher im äufsern Ansehen dem Guanodünger äufserst ähnlich ist.

Ein Administrator der Filial-Apotheke in Heepen bei Bielefeld schrieb am 14. Jan. an Hrn. Dr. Stohlmann und sandte dem letztern solchen Staub von dort. Er sagt: „Durch die Annoncen der Kölner Zeit. auf den Staubfall aufmerksam gemacht, habe ich einige Tage nachher auf nordöstlich gelegenem Schnee beifolgende in Gläschen befindliche Flüssigkeit gesammelt und zwar schürte ich die bestaubte Oberfläche des Schnees zusammen und trug selbige in einem Tuch nach Hause, daselbst in einem Gefäfs geschmolzen und gleich unter das Mikroskop gebracht, fand ich nebst Quarzkrystallchen, was mir besonders auffiel, lebende kuglige Thierchen von der Gröfse beinahe einer kleinen Linse und kleiner, dieselben näher zu bestimmen reichte meine Kenntnifs von den Infusorien nicht aus und sende daher Ihrem Wunsch entsprechend beifolgende Proben. — Interessant war mir das Leben organischer Wesen im schmelzenden Schnee, da Kälte doch der Bildung und dem Leben organischer Geschöpfe feindlich entgegentritt. Infusorien waren dies nicht.

Nach einem Schreiben an Dr. Stohlmann, welches vorliegt, bildete sich im Gesicht eines Reisenden von Torbach nach

Berndorf an jenem Tage eine erdige Kruste auch auf den bartfreien Wangen, die erst in der Wärme sich ablöste.

Nach einem Schreiben des Hrn. Dr. von der Mark in Hamm ist auch dort die Erscheinung von ihm beobachtet worden. Soldaten auf dem Marsch nach Unna hatten die Kleider von zimmtfarbenem Staub bedeckt, wie auch die Schneedecke so gefärbt war. Aus offenen Geschirren, die im Freien gestanden hatten, sammelte derselbe späterhin Staub. Es werden mehrere darin beobachtete kieselschalige Polygastern angegeben, *Navicula, Gallionella, Pyxidicula, Stauroneis* und Spongolithen-Fragmente, die Bestimmung aber als unsicher bezeichnet, zumal die gefundenen Formen als sämmtlich einheimischen ähnlich betrachtet werden. Für den später gesammelten Staub fehlte es an Bürgschaft, dafs er der ursprüngliche meteorische war.

Mit den vorerwähnten Schreiben sandte mir Hr. Dr. Stohlmann 3 Staubproben von Gütersloh, deren 2 am Tage des Meteores, die dritte aber erst am 9. Januar, also 19 Tage später von den Fenstern seines Hauses von ihm gesammelt worden. No. 1. hat die Aufschrift Passatstaub von Gütersloh $\frac{21}{12}$. 1859. No. 2. ist eine halbe Stunde östlich von Gütersloh im Freien gesammelt worden. No. 3. ist die von den Fenstern später gesammelte Substanz.

Aufser diesen Materialien sind mir noch 3 andere zugänglich geworden.

Hr. Gymnasial-Director Dr. Nauck hat mir 2 Staubproben desselben Meteors vom $\frac{21}{12}$. 59 aus Crefeld zugesendet, deren eine Nr. 1. nicht weiter bezeichnet ist, die andere No. 2. aber die Bemerkung trägt, dafs sie von seinem geschützt liegenden mit Blech bedeckten Balkon entnommen ist.

Endlich hat mir Hr. Geheimerath von Dechen, correspondirendes Mitglied dieser Akademie, 1 Probe aus Grevenburg im Kreise Höxter, Regierungsbezirk Minden zugesendet, welche sich durch etwas mehr röthliche Farbe auszeichnet und mir daher reiner als die übrigen erschien. Sie ist vom Gutsbesitzer Hrn. Friedrich von Oeynhausen daselbst eingesammelt worden. Das Begleitschreiben lautet folgendermafsen:

Grevenburg, 9. Februar 1860.

„Etwa in den Tagen vom 20. und 21. December v. J.

hatten wir hier einen sehr heftigen Sturm, der, wie auch an vielen andern Orten, als auffallende Erscheinung bemerkt wurde, einen feinen braunen sandigen Staub, in grofser Höhe und ringsum durch die ganze Atmosphäre verbreitet, mit sich führte, welcher im Niederfallen den Schnee braun färbte und mit bräunlichem Schmutze bedeckte, das soll nun, wie hier vielfach in den Zeitungen behauptet worden ist, Passatstaub gewesen sein. Die meisten Personen hier freilich widersprechen dem und meinen ein solches Staubwehen komme in ähnlicher Weise bei trockenem Froste öfter vor, sei lokaler Entstehung und rühre von dem mürbe gefrornen Erdboden her, wo derselbe von Schnee entblöfst sei. Ich war selbst bei dem Sturme draufsen, die ganze Umgegend hier war noch ziemlich reichlich mit Schnee bedeckt und verhältnifsmäfsig nur wenig vom Schnee entblöfster Erdboden zu sehen, eine hier örtliche Aufwirbelung des Staubes schien mir im Allgemeinen gar nicht anzunehmen zu sein und mochte nur vereinzelt, stellenweise stattfinden. Die Erscheinung des Staubes hatte auch etwas absonderlich Eigenthümliches, indem derselbe so weithin und in so bedeutender Höhe gleichmäfsig durch die ganze Atmosphäre verbreitet schien. Das Auffallende der Erscheinung machte mich besonders aufmerksam darauf und schien mir nicht wohl erklärlich, da ich an Passatstaub eben nicht dachte. Der Sturm wehete Anfangs bei noch starker Kälte aus S.-O., drehte sich dann mehr nach S. und S.-W., die Temperatur wurde dabei milder und am 21. trat hier alsdann Thauwetter ein. Aus dem Tönen und Brausen der Windstöfse konnte man abnehmen, dafs die Atmosphäre bis in die höchsten Luftschichten bewegt war und ich glaube die Natur des Sturmes als eines Scirocco liefs sich nicht wohl verkennen, und das mit demselben eintretende Thauwetter gleich Anfangs vorhersehen. Mit dem Thauwetter und dem feinen Regen schien dann aber der Staub aus der Atmosphäre zu verschwinden und mochte hier in den Morgenstunden und bis gegen Abend des 20. (?) December hin am stärksten sich zeigen. Auch hier wurde bemerkt, dafs dieser Staub durch die feinsten Ritzen und verschlossenen Fenster auffallend stark in das Innere der Zimmer eindrang, auch beim Einathmen bemerkten hier mehrere Personen ein Knirschen zwischen den Zähnen, was

ich selbst aber (aus guten hinzugefügten Gründen) nicht bemerkt habe. Die beikommende Staubprobe habe ich übrigens nicht am Boden und vom Schnee weg abgenommen. Die Fenster meines Hauses waren bei dem starken Sturm auswärts mit diesem Staube reichlich beklebt und beschmutzt worden und ich habe denselben von den oberen Fenstern im zweiten Stock in ziemlicher Menge abschaben und sammeln können; diese Probe dürfte daher unvermischt von fremden Beimischungen sein."

Diese 6 Proben aus Lokalitäten von jenseits des Rheines bis in die Nähe von Höxter bei Minden bilden das Material, welches ich einer mikroskopischen Prüfung unterziehen konnte und ich habe diese desto aufmerksamer unternommen, je mehr dasselbe die ganze Ausdehnung der grofsen atmosphärischen Bewegung jener Zeit umfafst. Eine Zeit lang habe ich noch gehofft immer zimmtfarbeneren Staub zugesendet zu erhalten, allein es scheint nun keine Hoffnung mehr übrig zu sein, dafs noch reinerer andrer Meteorstaub irgendwo gesammelt worden wäre.

Bezeichnung und Analyse der 6 Proben.

Die sämmtlichen 6 Staubproben sind sich im Äufsern nahe verwandt. Allesammt sind im trocknen Zustande nicht von zimmtrother Farbe, sondern grau- oder gelblich-braun. Die von Crefeld sind ein wenig dunkler, die 2 im Freien gesammelten von Gütersloh sind etwas heller, gelblicher, die ebenda vom Fenster genommene ist schwärzlicher. Die Probe von Grevenburg hat am meisten einen ins röthliche ziehenden Ton der braunen Farbe, zimmtfarben ist im trocknen Zustande keine von allen. Angefeuchtet werden alle diese Staubarten dunkler und es tritt bei allen ein warmer etwas ins röthliche ziehender Ton hervor, während der trockne Zustand daneben jenen kalten gelblichbraunen Ton zeigt. Auf Glas und bei Unterlage eines sehr weifsen Papiers erhöhen sich diese Farbentöne jeder in seiner Art. So mag denn der Staub auf dem blendend weifsen Schnee durch Contrast der Farben jenen zimmtbraunen Ton dargestellt haben, von welchem die Beobachter sprechen.

Alle Proben sind von sehr feiner Substanz, die überaus leicht verstäubt, doch gehören sie sämmtlich nicht zu den fein-

sten Meteorstaubarten. Ferner brausen sie sämmtlich nicht mit Säuren. Sie enthalten daher gar keinen oder nur unbemerkbar wenig kohlensaure Kalktheilchen.

Beim Glühen auf Platinblech oder Glimmer werden alle diese Staubarten erst schwarz, dann fast wieder ebenso gefärbt wie sie vor dem Glühen waren, nur ein wenig röthlicher. Dabei ist ein Volumverlust kaum oder vielmehr nicht bemerkbar.

Es sind von mir nach der für ähnliche Untersuchungen stets geübten Weise immer nadelknopfgrofse Mengen des Staubes auf Glimmer unter Wasser dünn ausgebreitet, diese nach dem Trocknen mit canadischem Balsam überzogen und dann bei 300maliger Vergröfserung geprüft worden. Solche Analysen habe ich 80 ausgeführt, 20 von Crefeld, 40 von Gütersloh und 20 von Grevenburg bei Höxter.

In dem beigegebenen übersichtlichen Verzeichnisse der beobachteten Formen sind immer 5 solche Analysen unter eine Nummer zusammengefafst, mithin 4 von Crefeld, 8 von Gütersloh, 4 von Grevenburg. Die oberhalb stehenden Nummern bezeichnen die verschiedenen Substanzen in den bereits angezeigten Verhältnissen, unter denen sie gesammelt worden.

Es sind demnach in den sämmtlichen 80 Analysen aller 6 Proben 69 organische Formen und 5 unorganische, zusammen 74 mikroskopische Formen bestimmbar geworden, die zur Vergleichung mit denen anderer Meteorstaubarten dienen können. Die organischen Formen bestehen aus 6 Polygastern, 54 Phytolitharien, 9 weichen Pflanzentheilen. Die anorganischen aus grünen, rauchfarbigen und weifsen quarzartigen Krystallprismen und aus weifsen und grünen unförmlichen Kieselsandtheilchen, welche als Trümmersand zu bezeichnen sind. Die grünen Krystallprismen und Sandtheile erscheinen pyroxenartig. Bestimmtere vulkanische Bestandtheile sind nicht erkannt worden. Keine zelligen Bimsteintheilchen, keine einfach lichtbrechenden Obsidian-Splitter. Der unförmliche Sand ist doppeltbrechend.

Unter den sämmtlichen 69 organischen Elementen sind nur 3, welche mir bisher unbekannt waren und diese sind Phytolitharien (1 *Amphidiscus*, 2 *Lithodontia*), im Verzeichnifs mit Sternchen versehen. Sie gehören den unselbstständigen Kiesel-

theilen von Pflanzen an, welche nur passiv von der Erde in die Luft gehoben sein können.

Die ansehnliche Formenmasse ist dadurch charakterisirt, dafs es weit überwiegend Fragmente von zerstörten grasartigen terrestrischen Pflanzen sind, welche ich als Phytolitharien zusammen zu fassen pflege. Nur 6 von 69 sind selbstständige Organismen und auch diese sind selten und mehrere nur fragmentarisch gefunden. Nur *Eunotia amphioxys* ist 11 mal in den 16 Reihen zu verzeichnen gewesen, die übrigen 1—2 mal.

Unter den Phytolitharien sind

Lithostylidium laeve und *rude* } von Gräsern

überall sehr zahlreich und massenhaft vorhanden. Nahezu eben so zahlreich sind

Lithodontium furcatum, *fusiforme*, *Trabecula* } von Gräsern.

Die *Gallionellae*, *Discopleae*, die charakteristischen *Eunotiae*, auch die *Campylodisci* des Passatstaubes fehlen ganz.

Der aus den vorhandenen Formen zu entnehmende Charakter ist, dafs *Eunotia amphioxys* und *Pinnularia borealis* sammt *Arcella Globulus*, als Weltbürger, von überall her gebracht sein können, dafs sie aber auch sammt fast allen übrigen Formen aus Westphalen selbst stammen können.

Nur die 3 ausgezeichneten unbekannten Phytolitharien hielten mich im Anfange der Untersuchungen gespannt, da ich vermuthen durfte, dafs sich allmälig noch mehrere andere besondere und auch charakteristische Passatstaub-Formen finden würden. Im späteren Verlaufe der Nachforschungen habe ich jedoch die Meinung aufgeben müssen, dafs das Staub-Meteor vom 21. Dec. 1859 wirklich Passatstaub gebracht habe, indem die Mischung des Staubes so sehr vorherrschend den deutschländischen Bodenverhältnissen entspricht, dafs eine Mischung mit Passatstaub nur als höchst untergeordnet angesehen werden kann.

II. Über neueste Orkane mit Passatstaub in Jerusalem und Aegypten.

Der preufsische Consul Hr. Dr. Rosen in Jerusalem hat unterm 16. Februar d. J. mir folgende Nachricht zukommen lassen:

Zu Berlin eingegangen am 14. März 1860.

„Gestatten Sie mir Ihnen anliegend eine Probe von einem Meteorstaube zu überschicken, welcher in der Nacht vom 8. auf den 9. d. M. sich in einem furchtbaren Regensturm über Palästina entladen hat. Es ist mir auffallend, dafs wir im Jahre 1857 eine ganz ähnliche Erscheinung im Januar, also 14 Tage früher, gehabt haben. Damals entlud sich der, seinem äufseren Habitus nach dem gegenwärtigen gleiche Staub in einem Gewitter, welches eine so starke Abkühlung der Luft zur Folge hatte, dafs das Thermometer sich 3 Tage lang 4—5° unter Zéro hielt. Diesmal ist die niedergefallene Masse viel beträchtlicher; auf dem Marmor-Estrich eines kleinen Hofes unseres Hauses lag sie an Stellen, wo Regen und Wind sie zusammengeführt, 5—6 Linien tief, das Wasser der Cisterne nahm eine gelbliche Farbe und einen besonders faden Geschmack davon an. Merkwürdig ist, die weite Ausdehnung dieser Entladung. In dem Briefe eines meiner Freunde aus Alexandrien vom 11. d. heifst es nach einer Beschreibung des furchtbaren Orkans, welcher dort gewüthet: „die Luft war gelb von Wüstensand. In Cairo hat dieser zollhoch die Strafse bedeckt. Regen und Hagel ist dort gefallen. — Die Verbindung zwischen Cairo und Suez ist ganz unterbrochen. 1000 Arbeiter sind damit beschäftigt die Bahn vom Sande zu befreien." Ich will nicht behaupten, dafs in diesem letzteren Falle nicht der Hauptsache nach an wirklichen Sand zu denken ist. In Cairo und Alexandrien aber wird nur Meteorstaub (und zwar vielleicht einige Stunden früher als hier, so dafs man die Luft gelb werden sah) gefallen sein. Ich werde mich bemühen eine Probe davon zu bekommen. Im Gegensatze zu dem Temperaturwechsel im Jan. 1857 ist diesmal hier ein wahres Sommerwetter eingetreten, wie ich es in 8 Wintern, die ich in Syrien verlebte, noch nicht beobachtet habe." Jerusalem den 16. Febr. 1860. G. Rosen.

Schon am 15. März habe ich, um die Frische des Materials und der Prüfung desselben zu erhalten und zu documentiren, die Tags zuvor angekommene Staubprobe samt der Nachricht der Akademie vorgelegt und habe mir anhaltend angelegen sein lassen, die genauere Analyse sofort bis auf einen zur Beurtheilung hinreichenden Grad auszuführen.

Ich habe dies um so mehr mit Hingebung erstrebt, weil ich durch meine früheren historischen Untersuchungen, welche im Jahre 1847 der Akademie vorgelegt wurden (Passatstaub und Blutregen) auf verschiedene höchst anregende geschichtliche meteorische älteste Ereignisse in Palästina und Syrien aufmerksam geworden bin, welche durch die eingesandte Probe des diesjährigen Staub-Orkans ihre erste directe Erläuterung erhalten.

Ich erinnere nur, absehend von den schreckhaften Erscheinungen der blutigen Wasserfärbung in Aegypten zu Mosis Zeit, an den Regenorkan mit blutfarbigem Gewässer zur Zeit des Propheten Elisa 910? a. C.; an die Blutbäche von Tyrus 322 a. C.; an das jährliche Rothwerden des Flusses Adonis bei Beirut in Syrien 100 pC., dessen Jahreszeit (Januar und Febr.) hierdurch wohl eine Bestimmung erhält; an Muhameds wahrscheinliche Erfahrung in derselben Gegend Syriens im Jahre 610 p. C. und an die auffallend grofsen vermuthlichen gelben und rothen Staub-Meteore in Syrien von 1348 und 1546 p. C. (Vergl. 1847.)

Das demnach mannichfach im hohen Grade interessant erscheinende Material eines in Jerusalem mit ungewöhnlich starkem, sogar zugleich von Aegypten aus berichteten Stauborkane hat im äufseren Ansehen folgende Beschaffenheit.

Es ist eine höchst feine leicht verstäubende Substanz, nicht von stumpfbrauner, sondern von gelb-bräunlicher Farbe, der Farbe ähnlich, welche entsteht, wenn man gestofsenen feinen Zimmt mit vielem feinem Zucker ($\frac{2}{3}$) mischt. Wird der Staub mit Wasser befeuchtet, so wird die Farbe dunkler und röthlicher. Wird dabei etwas Salzsäure zugesetzt, so erfolgt ein starkes Aufbrausen. Das Ganze verliert dabei etwa $\frac{1}{10}$ des Volumens. Beim Glühen wird die Substanz erst schwärzlich, dann rothbraun oder rostfarben. Mit der Lupe erkennt man, besonders unter Wasser, verschiedenfarbige feine Elemente, schwärz-

liche, röthliche, krystallhelle, gelbe und schneeweifse. In den weifsen erkennt man zuweilen bestimmbare Polythalamien und deren Fragmente. Nach dem Aufbrausen bei Zusatz von Säure sind alle weifsen Elemente verschwunden. Letztere sind demnach kohlensaurer Kalk, oft erkennbar als Polythalamien oder deren Theile, oft auch als feine Krystalle.

Es sind, wie bei den vorigen, von mir 40 Analysen nadelknopfgrofser Theilchen des Staubes ($\frac{1}{3}$ Linie), 20 im natürlichen Zustande, 20 nach Auszug der Kalktheile mit Salzsäure, mit canadischen Balsam überzogen und in allen Einzelheiten bei 300maliger Diameter-Vergröfserung gemustert worden.

Dabei fanden sich 66 organische Formen und 9 besonders nennbare anorganische, also 75. Die organischen Formen bestehen aus 21 Polygastern, 36 Phytolitharien, 7 Polythalamien, 1 Mäusehaar?, 1 Schmetterlings-Schüppchen.

Das Vorherrschende ist ein feiner unorganischer Sand, der doppelt lichtbrechend ist und den scharfeckigen Charakter des Trümmersandes vorherrschend zeigt. Glimmer, farbloser Quarz und grüne Pyroxen-Krystalle und -Splitter sind am sichersten darunter erkennbar. Ein feiner vielleicht thoniger (durch Säure nicht auflösbarer) Mulm bildet die feinste Zwischenmasse, welcher die röthliche Färbung vorherrschend anzugehören scheint. Säure färbt sich nicht schnell darauf gelb oder grünlich, wie etwa beim Ocker, daher bleibt die Eisen-Natur des Mulmes im Zweifel. Es wäre nicht unmöglich, dafs dieser Mulm den unvollkommen entwickelten eisenhaltigen Kieselpanzertheilen der *Gallionella ferruginea* angehöre. Alle organischen Formen sind, obwohl zahlreich, doch nur eingestreut in die sandige unorganische Grundmasse.

Gallionellen und Lithostylidien sind die vorherrschenden Formen unter den organischen. Die vorherrschenden Polygastern sind denen gleich, welche den Passatstaub des Dunkelmeeres im atlantischen Ocean erfüllen. Besonders charakteristisch sind die *Discoplea atmosphaericea, Eunotia longicornis* und die 6 Arten von Gallionellen, am meisten die gleichartige Mischung aller dieser Formen.

Der *Coscinodiscus* ist eine Meeresform, welche nicht aus Afrika stammen kann und aus dem Scirocco-Staube von Cala-

brien 1813, wie aus dem Passat-Staube der Capverden 1833 bereits bekannt ist.

Unter den Phytolitharien ist *Amphidiscus truncatus* als häufige Passatstaubform bezeichnend.

Es ist dem Verzeichnifs der Formen zufolge unzweifelhaft, dafs der Meteorstaub von Jerusalem sich ganz genau und direct den recht eigentlichen Passatstaubarten anschliefst. Nur darin weicht derselbe etwas ab, dafs er reichlicher Kreide-Polythalamien einschliefst, doch aber nur wie der in Malta am 15. Mai 1830 gefallene. Da der Antilibanon ein Kreidegebirg ist, so mögen einige der Kalkformen zum beigemischten Lokalstaube gehören. Der marine *Coscinodiscus* ist aber damit nicht erklärt.

Neue Arten, mit bestimmten leicht auffafsbaren Charakteren sind unter den sämmtlichen beobachteten Formen nicht vorgekommen, alle liefsen sich ohne Zwang den meist schon aus dem Passatstaube verzeichneten anschliefsen.

III. Über zwei neue Oberflächen-Erden aus Central-Afrika.

Der glückliche friedliche Eroberer Central-Afrika's Dr. Barth, correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Klasse dieser Akademie, welcher nach wohlgeordneter wissenschaftlicher Vorbereitung durch beharrliche Ausdauer, ehrenhafte Resignation und seltnen ruhigen Mannesmuth zum Theil mit eigenen Mitteln eine deutsche Ehrensäule im eigentlichen Central-Afrika errichtet hat, wie sie kein anderes Volk besitzt, hat durch zwei seiner damals im Ausgang zweifelhaften Unglücksfälle fast wunderbar Beiträge für die Kenntnifs des unsichtbar kleinen Lebens nachgeliefert.

Beschäftigt mit der Zusammenstellung der geographischen Verbreitung des mikroskopischen Lebens, hatte ich ihm und dem ruhmvollen, leider nicht zurückkehrenden Nachfolger Dr. Vogel, nach dem Tode des Dr. Overweg, meine wissenschaftlichen Wünsche nach Afrika nachgesendet. Allein nur Dr. Vogel erhielt die an ihn gerichteten Schreiben, über dessen an mich aus Kuka in Briefen gesandte Materialien ich 1856 aus-

führlich Bericht erstattet habe.[1]) Dr. Barth erhielt meine Briefe erst in Tripolis nach seiner Rückkehr dorthin.

So hat sich denn ein, fast lächerlich geringfügig erscheinender, günstiger Umstand vermittelnd eingefunden, dafs dennoch eine ziemlich ansehnliche Formenreihe des kleinsten Lebens durch ihn zur Kenntnifs kommt und die von dem aufopfernd thätig gewesenen Dr. Vogel gesandten Materialien ergänzt und erweitert, wodurch besonders weit auseinander liegende Oberflächenverhältnisse der so schwer zugänglichen Länder zu jener Vergleichung gebracht werden, welche für die Erklärung des Dunkelmeers, des Passatstaubes und des Blutregens wünschenswerth und nothwendig geworden ist.

Benachrichtigt, dafs es mir zuweilen möglich sei aus kleinen Erdtheilchen ansehnliche Formenreihen zu entwickeln, ist er auf die Begleiter seiner zahllosen Entbehrungen und Leiden, die Tagebücher und Handbücher aufmerksam geworden, welche zuweilen mit ihm in centralafrikanischen Schlamme versunken gewesen und die Spuren davon hie und da noch in sich trugen. Namentlich ist ein Exemplar von Werne's: „Expedition zur Entdeckung der Quellen des Weifsen Nil," so stark in den Sumpf gerathen, dafs zweimal zwei Blätter, ungeachtet ein neuer einfacher Einband statt gefunden, doch zusammengeklebt geblieben und die dortige Sumpferde in Verschlufs gehalten haben. Eins seiner vielfach mit seiner kalligraphisch schönen arabischen Schrift erfüllten Kladde-Tagebücher ist in gleichem Verhältnifs gewesen.

Dr. Barth schreibt mir rücksichtlich der Örtlichkeit der „unfreiwilligen Beiträge," wie er es nennt, um deren genaue Angabe ich ihn ersuchte, folgendes:

„Ich lag zweimal auf meiner Reise mit oder vielmehr unter meinem Pferde im Sumpf. Das erste Mal auf der Reise nach Kanem, am 27. Sept. 1851, in einem Sumpfe etwas nördlich vom Orte Beri, am Nordostende des Tsad. Das zweite Mal auf meiner Hinreise nach Timbuktu, am 20. Juli 1853, in den Buggoma genannten sumpfigen Wasserlaufe zwischen Libtako und Aribinda. Nun will ich wirklich nicht mit völliger Sicher-

[1]) Siehe Monatsberichte 1856. p. 323.

heit behaupten, dafs der Schlamm in Werne's Nilreise von dieser zweiten Stelle stammt, da ich dieses Buch, der Vergleichung der Umgebungen des oberen Nils mit denen des Tsad halber, auch auf der Kanem-Reise auf dem Sattel bei mir führte. Ich erlaube mir aber Ihnen anbei mein Kladde-Tagebuch, das ich stets auf dem Marsche ausfüllte, jener Reisestrecke zu übersenden, dessen Durchwässerung, wie ich mit der gröfsten Sicherheit angeben kann, von Buggoma stammt."

Diese beiden Örtlichkeiten des centralen Afrika's sind — nanamentlich ein Bagiunda genannter südlicher Nebenarm des Niger, das sumpfige Buggoma, zwischen Ssay und Timbuktu, — weit entfernt von Kuka am Tsad-See, wo Dr. Vogel seine Probe entnahm. Selbst Beri, am nördlichen Ende des Tsad, ist schon in beträchtlicher Entfernung von Kuka. Beide Proben geben offenbar ein entscheidendes Zeugnifs dafür, dafs obschon viele weltbürgerliche Elemente übereinstimmen, doch, des Mangels der charakteristischen halber, von dort die rothen Staub-Nebel nicht stammen können.

Was die äufseren Charaktere der zwischen den Bücherblättern erhaltenen schlammigen Substanz anlangt, so hat sie in der Verdünnung auf dem weifsen Papier einen gelblichen, aber nicht röthlichen Farbeton. Wo sie gehäuft ist erscheint sie jedoch graubraun. Beim Reiben zwischen den Fingern sind keine sandigen Bestandtheile fühlbar. Mit Wasser befeuchtet, wird die graue Farbe stumpfbrauner. Zusatz von Säure bewirkt kein Aufbrausen, keine Volum Verminderung. Durch Glühen wird die Masse erst schwärzlich, dann wieder stumpfbraun, nicht rothbraun. Sie enthält daher keine kohlensaure Kalktheilchen, kein bemerkbares Eisen.

Um die mikroskopischen Charaktere genau zu ermitteln, sind wieder nadelknopfgrofse Theilchen auf die angegebene Weise in allen einzelnen Atomen geprüft worden. Während das blofse Auge nur eine homogene sehr feine erdige Materie sieht, hat die 300malige Vergröfserung in ganzer Summe 73 nennbare Formen erkennen lassen, von denen 70 organische sind; 29 Polygastern, 37 Phytolitharien, darunter 6 Spongolithen, 4 weiche Pflanzentheile.

Die überwiegende Masse des Volumens dieses Schlammes bildet ein sehr feiner Mulm, welcher nur wenig Sandkörnchen einschliefst und bei Säure-Zusatz, so wie beim Glühen sich nicht verändert. Ein ansehnlicher Theil davon erscheint als überaus feine rundliche Körnchen, welche bei Vergröfserung von 1000mal im Durchmesser noch immer keine weiteren Charaktere zeigen. Solche gerundete Körnchen lassen sich nicht als abgeriebener Trümmersand, sondern wohl nur als morpholithischer Niederschlag aus einer Flüssigkeit betrachten. Ein anderer Theil dieses feinen Mulmes zeigt deutliche andere Charaktere als feinste Trümmer der zerfallenen organischen Kieseltheile, deren gröbste und oft sehr massenhafte die Sgongolithen bilden. Bei Anwendung des farbig polarisirten Lichts bleibt der Mulm beider Formen farblos und nur sehr vereinzelte eckige Sandkörnchen ergeben sich als doppeltbrechend, daher farbig. Auch hier, wie in der Probe von Vogel aus Kuka, ist die Seltenheit, ja hier der Mangel des Glimmers im Sande auffallend.

Von den organischen Elementen sind unter den in ihren Formen und Fragmenten leicht erkennbaren die Spongolithen bei weitem überwiegend. Daneben sind Lithostylidien sehr zahlreich, so dafs die Phytolitharien das Haupt-Material des Organischen bilden. Gegen das europäische Sumpfland gehalten, sind die Bacillarinen nicht zahlreich und es ist zu bemerken, dafs fast alle organischen Formen fragmentarisch und gar keine als lebend eingetrocknet, durch ihre inneren Organe bezeichnet sind. Vielleicht ist jenes Sumpfland selten überfluthet und hatte nur erst seit kurzer Zeit seine Wasserdecke. Gallionellen, welche die Mehrzahl im Passatstaube bilden, sind nur selten eingestreut, auch die Eunotien sind selten und nur wenige sind wohl erhalten. *Staurosira construens* ist zahlreich.

Unter der ganzen Zahl der 70 organischen Formen sind nur 4 welche mit neuen Namen zu bezeichnen erlaubt schien. *Arcella scabra, Euastrum timbuktuense, Amphidiscus tenellus* und *Lithostylidium Diadema.* Es sind 42 von diesen mit × bezeichneten Formen übereinstimmend mit denen von 1856 aus Dr. Vogel's Materialien. Von den 29 Polygastern sind 12 mit den 45 von 1856 übereinstimmend, von den 37 Phytolitharien sind 29 mit jenen 72 Formen von 1856 gleichnamig.

Durch die neuen Materialien des Hrn. Dr. Barth vermehrt sich die bisher durch Dr. Vogel zugänglich gewordene Zahl von 129 Arten centralafrikanischer kleinster Lebens-Elemente um 21. Es wiederholen sich 43. Keine von allen Formen ist auch hier eine Meeres- oder Salzwasser-Form.

Auffallend ist es, dafs die Charakterformen von Kuka ganz fehlen oder doch nur eine davon (*Lithost. cristatum*) zweifelhaft wiederkehrt.

Auffallend ist auch, dafs so wenig Lithostylidien der Reispflanze im dortigen Sumpflande erscheinen und, wie zu erwarten, giebt es keinen Blüthenstaub von Nadelhölzern, der doch im Passatstaube nicht fehlt. Ebenso fehlt das im Passatstaube bedeutende eisenhaltige Element, welches etwa auf *Gallionella ferruginea* gedeutet werden könnte.

Das beigehende Formenverzeichnifs giebt in jeder seiner Reihen die Übersicht von je 5 Analysen, zusammen von 40 Analysen der oben gemeldeten kleinen Staubmengen.

Die sämmtlichen in den 3 Verzeichnissen genannten Formen sind aufbewahrt und wurden in Präparaten auf Glimmer vorgelegt, welche jede weitere Vergleichung gestatten, was wissenschaftlich um so vortheilhafter ist, als auch die vom Jahre 1844 an verzeichneten und abgebildeten sämmtlichen Formen des Passatstaubes seit den verflossenen 16 Jahren als vergleichbare Präparate unverändert erhalten sind.

Übersicht der Resultate.

1. Die Staub-Elemente des westphälischen Wirbel-Orkans mit gelbem Schneefall vom 21. December 1859 unterscheiden sich wesentlich von den Staub-Elementen des atlantischen Passatstaubes im Dunkelmeer der afrikanischen Küste und in den Wirbel-Ausläufern am mittelländischen Meeresbecken bis nach Asien. Es fehlen sämmtliche Charakterformen, auch fehlt die gleichartige Mischung der Elemente, gegenüber dem so constanten Mischungsverhältnifs des Passatstaubes seit 1803. Die auffallende Zimmtfarbe des wahren Passatstaubes hat zwar der westphälische Meteorstaub erkennen lassen, allein es scheint der Contrast der einfach braunen Farbe in und auf dem weifsen

Schnee der Färbung eine eigenthümlich lebhafte, nur scheinbare, Nüanz beigelegt zu haben, da alle mir übersandten Proben im trocknen Zustande wirklich nur eine graubraune und unter Wasser eine stumpfbraune dunklere Farbe haben, welche der Farbe des wirklich rothbraunen Passatstaubes nicht entspricht. Der westphälische Meteorstaub würde niemals haben die Erscheinung von Blutregen veranlassen können. Dafs eine übergrofse Mischung mit Lokalstaub die Charaktere nur verdünnt und verwischt habe, ist zu denken möglich, allein es fehlen alle Spuren der Charakterformen der mikroskopischen Elemente in den zugänglich gewordenen Proben.

2. Der Meteorstaubfall mit Regenorkan vom 8.—9. Februar d. J. in Jerusalem giebt zunächst ein entschiedenes Beispiel eines bis nach Asien reichenden Wirbel-Ausläufers von Westen nach Osten und der von ihm getragene höchst massenhafte Staub gleicht in seinen mikroskopischen Mischungs-Elementen ganz dem atlantischen Passatstaube des Dunkelmeeres. Die Gleichheit der Mischung solchen Staubes ist hiermit durch directe Beobachtung (von 1803—1860) auf 57 Jahre weiter geführt und festgestellt, wobei die aus vielen Polythalamien und kleinen Kalkkrystallen bestehende Kalkmischung dem Kreideboden Syriens als Lokalzugabe zugeschrieben wird. In weiterer Beziehung giebt die zu directer Analyse gekommene Erscheinung aus Palästina den ersten festen, lokalen Vergleichungspunkt für jene althistorischen grofsen Meteore, welche nicht ohne Wahrscheinlichkeit zu Muhameds Zeit, sicherer zu Lucians Zeit, zu Alexanders des Grofsen Zeit, ja mit wunderbarer Übereinstimmung der biblischen Nachrichten bis zu den Propheten Elisa, bis zu Homers Zeit, vielleicht sogar bis zu Mosis Zeit hinaufreichen, die mithin die Erscheinung dieses Jahres mit den ähnlich bis anderthalbtausend Jahre (zu 1557) vor Christo im gleichen Lande und Orte (Unterägypten) vorgekommenen nun direct verbinden, wie es von mir 1847 in den Abhandl. der Akad. S. 327 im historischen Excurs bereits vermuthet und angedeutet worden ist.

3. Der centralafrikanische lockere Oberflächen-Staub endlich hat bei noch weiterer directer Prüfung wieder nur jene graubraune Farbe und die Elemente der Cultur-Gräser mit eini-

	Crefeld			Gütersloh								Grevenburg Höxter			
	1	2		1				2		3					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Polygas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	+	+		
Arcella Globul	–	–	+												
vulgari	–	–	+	+	+	–	+	+							
– ?	–	–	–	–	–	–	–	–	+						
Eunotia amphi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+		
Pinnularia bor	+														
viri	–	–	+	+	–	–	–	–	+						
?	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+	+	–	+	+
	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	
Phytolith	+	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	+
Amphidiscus fi	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lithodontium	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+		
	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	+		
	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	+	+	+
•	–	+	–	+	–	–	–	–	+	–	+	+	–	+	+
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
•	–	–	–	–	–	+?									
Lithomesites o	4	15	10	11	23	20	18	17	17	19	10	13	13	17	14	20
Lithostylidium															
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+				
	–	–	–	–	–	–	+								
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+					
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+					
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+				
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		+			
	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+			
	5	15	13	13	24	22	20	20	18	19	13	16	16	19	16	22
	–	–	+	+	+	–	+	–	+	+	–	–	+			
	–	–	+													
	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	+				
	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+					
	6	16	17	15	26	24	22	21	20	22	15	18	18	20	17	23

Meteorstaub vom 21. December 1859
aus den Rheinlanden und Westphalen.

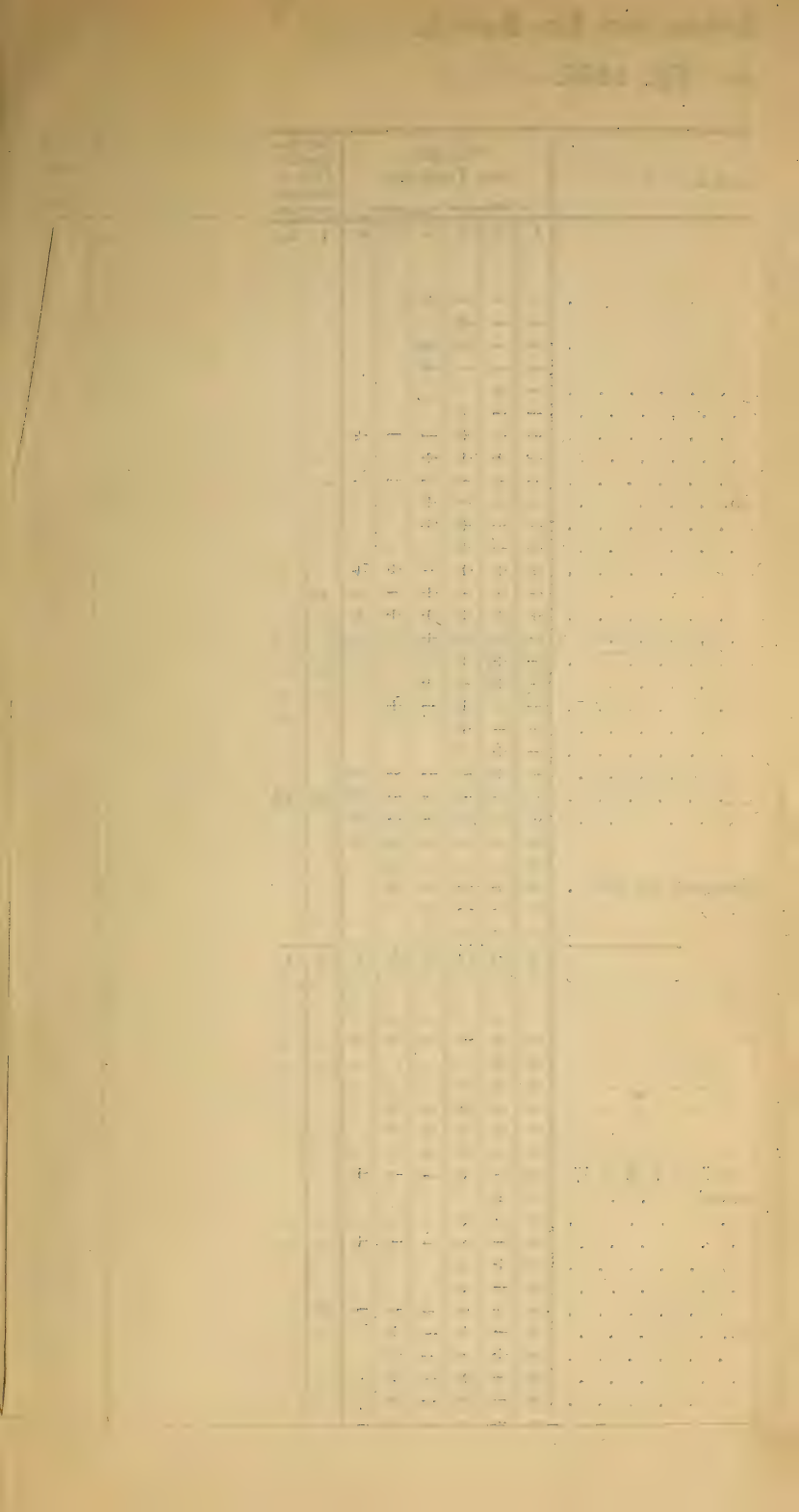
	Crefeld				Gütersloh								Grevenburg Höxter			
	1		2		1				2		3					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Polygastern: 6.																
Arcella Globulus	–	–	–	–	–	+?	–	–	–	–	+					
vulgaris	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+		
– ?	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	
Eunotia amphioxys	+	–	+	+?	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+	–	+
Pinnularia borealis	–	–	+	+												
viridis?	–	–	+?													
	1		3	2	1	2	2	1	1		1		1	2	1	1
Phytolitharien: 54.																
**Amphidiscus fistulosus fragm.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Lithodontium Aculeus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
Bursa	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+
furcatum	+	–	+	+	+	+	–	+	+	–	+	–	+	+	+	+
nasutum	–	–	–	–	+											
Platyodon	–	+	–	–	–	–	+	–	+	+	–	–	–	+?	–	+
• *proliferum n. sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+			
rostratum	+	+?	–	–	+	+	+	–	+	+	+?	–	–	+	–	+
• *Squalodon n. sp.*	–	–	–	–	+											
Lithomesites ornatus	–	+														
Lithostylidium Amphiodon	–	–	–	–	+											
acuninatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+						
angulatum	+	+	+	+	+	–	+	+	+	–	–	+				
biconcavum	–	–	–	–	–	–	+?	+								
Catena	–	–	–	–	–	–	–	+								
clavatum	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+
Clepsammidium	–	+?	–	–	–	–	+	–	+?							
conicum	+	+	–	–	–	+	+	+	–	+	+					
crenulatum	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+
Crux	–	+														
denticulatum	+	+	–	–	+	+	+	–	–	+	–	+	+	+	–	+
flexuosum	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+						
fusiforme	+	+	+	–	+	+	–	+?	+	+	–	+	–	+	+	+
Hemidiscus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
irregulare	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+						
laeve	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
oblongum	–	–	–	–	–	+	–	+	+	+	–	–	–	+	+	
obliquum	–	–	–	–	+	+?	–	+								
Ornithorrhamphus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+			
Ossiculum	–	–	–	–	–	+										
ovatum	+	+	–	+	+	+	–	+	+	+	–	+				
Piscis?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
quadratum	–	–	–	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+	–	–	+

	Crefeld				Gütersloh								Grevenburg Höxter			
	1		2		1				2		3					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lithostylidium rude	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
serpentinum	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	+	+		
sinuosum	–	–	–	+												
Serra	+	–	–	+	+	+	–	+	+							
spinulosum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+						
Spathula	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+		
Subula	–	+														
Taurus	–	–	–	+	+	–	–	–	–	+						
Trabecula	+?	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+	+	–	+	+
triquetrum	+															
unidentatum	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	
ventricosum	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	+
Spongolithis acicularis	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
amphioxys	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+		
aspera	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
fistulosa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Fustis	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	+		
obtusa	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	+	+	+
robusta	–	–	+	–	+	–	–	–	–	+	–	+	+	–	+	+
tracheotyla	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Triceros	–	–	–	–	–	–	+?									
	14	15	10	11	23	20	18	17	17	19	10	13	13	17	14	20
Weiche Pflanzentheile: 9.																
Parenchyma plantarum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	
Pilus articulatus laevis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+				
Ornithorrhamphus	–	–	–	–	–	–	–	+								
conicus laevis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+					
conicus asper	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+					
setaceus laevis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+				
ramosus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Seminulum triquetrum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+			
Sporangium fungi	–	–	–	–	–	–	–	+	–		–	–	+			
Summe des Organischen: 69	15	15	13	13	24	22	20	20	18	19	13	16	16	19	16	22
Anorganische Formen: 5.																
Crystallprismen grün	–	–	+	+	+	–	+	–	+	+	–	–	+			
rauchfarben	–	–	+													
weiss	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	+				
Quarzsand weiss	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
grün	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+					
Ganze Summe: 74	16	16	17	15	26	24	22	21	20	22	15	18	18	20	17	23

Meteorstaub

aus Jerusalem vom 8. bis 9. Februar 1860.

	Abbildungen.	natürlich				gesäuert, kalklos			
		1	2	3	4	5	6	7	8
Polygastern: 21.									
Campylodiscus Clypeus	Abh. d. Akad. 1847. T. III. F. I. 20. II. 13.	–	–	–	–	–	–	+	
Discoplea atmosphaerica	Abh. 1847. T. I. F. II. 15.	–	+?	+	–	–	+	+	+
sinensis	Abh. 1847. T. II. F. III. 6.	–	–	–	–	–	–	–	+
— ?		–	–	–	+				
Eunotia amphioxys	Abh. 1847. T. III. F. II. 20.	–	–	+?	–	+?	+	+	+
longicornis	Abh. 1847. T. II. F. II. 12.	–	+						
Zebra	Abh. 1847. T. IV. F. B. 18.	–	–	–	–	–	+		
zebrina	Abh. 1847. T. III. F. I. 13. 14.	–	–	–	–	–	–	–	+
— ?		–	+	+	–	–	+		
Cocconema?		–	–	+					
Coscinodiscus flavicans	Abh. 1847. T. I. F. II. 11. (Microgeol. T. 39.)	–	–	+					
Gallionella crenata	Microgeol. T. 39. Abh. 1847. T. III.	+	+	–	–	–	+		
decussata	T. 39. Abh. 1847. T. III. F. II. 3.	+	+	–	–	+	+	+	
distans	T. 39. Abh. 1847. T. III. F. II. 6.	–	–	–	–	–	–	+	+
granulata	T. 39. Abh. 1847. T. III.	+	+	+	+	–	+	+	+
procera	T. 39. Abh. 1847. T. III.	+	+	+	+	+	+	+	+
tenerrima	T. 39. Abh. 1847.	+	–	–	–	+	+	+	+
Navicula Silicula?	Abh. 1847. T. I. F. I. A. *l.* (N. Semen).	–	–	–	–	–	+		
Pinnularia borealis	Abh. 1847. T. III. F. II. 27.	–	–	–	–	–	–	+	
— ?		–	–	–	–	–	+		
Surirella Craticula, fragm.	Abh. 1847. T. I. F. II. 62.	–	–	–	–	–	+		
		5	7	7	3	4	12	9	8
Phytolitharien: 36.									
Amphidiscus truncatus	Abh. 1847. T. IV. F. A. 53.	–	–	–	–	–	+		
Lithodontium Bursa	Abh. 1847. T. III. F. I. 33.	+	+	–	–	–	+		
curvatum	Abh. 1847. T. I. F. II. 66.	–	–	–	–	–	+	–	+
emarginatum	Abh. 1847. T. I. F. II. 74. (nasutum var.)	–	–	–	+?	+			
furcatum	Abh. 1847. T. I. F. II. 67.	–	–	–	–	+	–	+?	
nasutum	Abh. 1847. T. IV. F. A. 63a.	–	–	–	–	+			
Platyodon	Abh. 1847. T. III. F. II. 39 (et 38).	–	–	–	–	–	+		
rostratum	Abh. 1847. T. I. F. I. 62.	–	–	+	–	+			
Lithosphaeridium irregulare	Abh. 1847. T. I. F. I. 86. II. 103.	–	–	–	–	+			
Lithostylidium angulatum	Abh. 1847. T. IV. F. A. 71.	–	–	–	–	–	–	–	+
Catena	(Abh. 1847. p. 300).	–	–	–	–	+			
clavatum	Abh. 1847. T. I. F. I. 71.	–	–	–	–	–	–	+	
Clepsammidium	Abh. 1847. T. IV. F. B. 39.	–	–	–	–	–	+	–	+
conicum		–	+	+	–	–	+	–	+
crenulatum	Abh. 1847. T. V. F. I. 64.	–	+	–	–	–	+		
curvatum	Abh. 1847. T. II. F. I. 50.	–	–	–	–	–	–	+	+
cuspidatum		–	+						
denticulatum	Abh. 1847. T. I. F. I. 78.	–	+	–	+	–	+	+	+
Fibula	Abh. 1847. T. I. F. II. 78.	–	–	–	–	–	+		
irregulare	Microgeol. T. 38. A. F. XVI. 29?	–	–	–	–	–	–	–	+
laeve	Abh. 1847. T. IV. F. A. 70.	+	+	+	+	–	+	–	+
oblongum	Microgeol. T. 38. A. F. XVI. 30.	–	+	–	+	+			
ovatum	Abh. 1841. T. II. F. II. 37?	–	+						
Pes (obtusangul.)		–	+						
quadratum	Abh. 1847. T. III. F. I. 58.	+	+	+	–	+	+	+	
Rectangulum	Abh. 1847. T. I. F. I. 84. II. 79.	–	–	–	–	+			
rude	Abh. 1847. T. III. F. I. 56.	+	+	+	+	+	+	+	+
Serra	Abh. 1847. T. IV. F. B. 40.	–	–	–	–	–	–	–	+
sinuosum	Abh. 1847. T. IV. F. A. 73?	–	–	–	–	–	+	+	
spinulosum	Abh. 1847. T. III. F. I. 79.	–	–	–	+	–	+	–	+
spiriferum?	Abh. 1847. T. IV. F. A. 78.	–	–	–	–	–	–	–	+
Subula	(Lithochaeta?)	–	–	–	–	–	–	+	+
Taurus	Abh. 1847. T. III. F. I. 53.	–	+						
Trabecula	Abh. 1847. T. III. F. I. 55.	+	+	–	–	+	+		
Spongolithis acicularis	Abh. 1837. T. III. F. I. 67.	+	–	+	+	–	+	+	+
robusta	Abh. 1847. T. II. F. III. 66.	+							
		7	13	6	7	11	16	9	14
Polythalamien: 7.									
Rotalia depressa	Microgeol. T. 25. F. 48.	–	+						
globulosa (protolepta)	Microgeol. T. 25. F. 35.	+	+	+	+				
laxa?	Microgeol. T. 25. F. 34.	+							
— ?		+	–	–	+				
Strophoconus teretiusculus?	Microgeol. 1854. T. 23. F. 34.	+							
Textilaria striata?	Abh. 1847. T. II. F. I. 77.	–	–	+					
globulosa	Abh. 1847. T. II. F. I. 78.	+	+	+	+				
		5	3	3	3				
Insecten: 1.									
Schmetterlings-Schüppchen		–	–	–	–	–	+		
Säugethier-Theile: 1.									
Mäuse-Haar?		–	–	–	–	–	–	+	
	Ganze Summe des Organ.: 66	17	23	16	13	15	29	19	22
Unorganische Formen: 9.									
Crystall-Prismen 6seitig, weifs		–	–	–	+	+	–	–	+
— Cuben weifs, Kalk	Abh. 1847. T. II. F III. 72.	+	+	+	+				
— Rhomben, weifs, Kalk	Abh. 1847. T. II. F. III. 78.	+	+	+	+				
— Sternchen weifs, Kalk, 6strahlig	Microgeol. T. 25. F. B. 12.	–	+						
— — 3strahlig		–	+						
Grüne Crystall (Pyroxen?)-Splitter		+	+	+	+	+	+	+	+
Glimmer (selten)		+	+	+	+	+	+	+	+
Quarzsand (Trümmersand)		+	+	+	+	+	+	+	+
Mulm (Thon?)		+	+	+	+	+	+	+	+
	Summe aller Formen: 75	23	31	22	20	20	33	23	27



Vom Tsad nach Timbuktu. Vgl. 1856.

	Abbildungen.	Von Beri am Tsad-See.						Vom Bagiunda-Flufs in Aribinda.	
		1	2	3	4	5	6	1	2
Polygastern: 29.									
×*Arcella Enchelys*	Monatsber. 1856. F. 2.	–	–	–	+				
• *scabra n. sp.*	. . . . .	–	–	+					
Cocconema Arcus	Microgeol. T. 13. F. II. 23.	–	–	–	+?				
× *lanceolatum*	Monatsber 1856. F. 8?	–	–	–	+				
× *— ?*	. . . . .	–	+						
• *Euastrum timbuktuense n. sp.*	. . . . .	–	–	+					
×*Eunotia amphioxys*	Monatsber. 1856. F. 11.	–	–	+	–	–	+		
depressa	Abh. 1841. T. I. F. IV. 6 b.	–	+	+	+				
Diodon	Abh. 1841. T. II. F. IV. 10.	–	–	–	–	–	–	+	
× *gibberula*	Abh. 1847. T. IV. F. A. 24. 26.	–	–	–	+				
Monodon	Abh. 1847. T. V. F. I. 13?	–	–	+	+				
Zebra	Abh. 1847. T. IV. F. B. 18.	–	–	+					
× *zebrina*	Monatsber. 1856. F. 16.	+	+	+	–	+	+		
— ?	. . . . .	–	–	–	+?	–	–	+?	
×*Gallionella distans*	Monatsber. 1856. F. 21.	+	+	+	+	+	+		
× *crenata*	F. 19.	–	–	–	+				
× *granulata*	F. 23.	–	+?	+					
× *procera*	F. 24.	–	+?	–	+				
×*Gomphonema gracile*	F. 27.	–	–	+	–	+			
× *longicolle*	Microgeol. T. 39. F. 69.	–	–	+					
× *truncatum*	F. 70.	–	+						
Himantidium Arcus	Abh. 1847. T. II. F. II. 19.	–	+?	–	–	–	+?		
× *gracile*	Monatsb. 1856. F. 28.	–	–	–	–	–	+?	+?	+?
×*Navicula dubia*	Abh. 1847. T. I. F. I. 41.	–	–	–	–	–	+		
Pinnularia viridis	Abh. 1847. T. I. F. II. 54.	–	–	–	+	+	+		
— ?	. . . . .	+							
Staurosira construens	Abh. 1847. T. I. F. II. 44. Microgeol. 39, 110.	+	+	+	+	+			
Trachelomonas aspera	Microgeol. T. 35. F. IX. 1.	–	–	–	+	–			
× *laevis*	Monatsber. 1856. F. 45.	–	+	+	+				
		4	10	13	14	5	7	3	1
Phytolitharien: 37.									
×*Amphidiscus clavatus*	Abh. 1847. T. IV. F. A. 54. 55.	–	+	–	–	–	+		
× *amblyotrachys*	Monatsber. 1856. F. 46.	–	+						
inflexus (obtusus)	. . . . .	–	+	+					
Rotula?	Abh. 1847. T. III. F. I. 23.	–	–	–	–	+			
• *tenellus n. sp.*	. . . . .	–	–	–	–	+			
× *truncatus*	Abh. 1847. T. IV. F. A. 53.	–	–	+	+				
×*Assula laevis umbonata*	Microgeol. T. 39. F. 135. Abh. 1847. T. I. F. I. 57.	–	–	+	–	–	+		
Lithodontium emarginatum	Abh. 1847. T. F. II. 74. (nasutum)	–	+						
× *furcatum*	Abh. 1847. T. I. F. II. 67.	–	–	+					
× *nasutum*	Abh. 1847. T. IV. A. 63 a.	–	–	–	–	–	+		
× *Platyodon*	Abh. 1847. T. III. F. II. 39.	–	+						
× *rostratum*	Abh. 1847. T. I. F. I. 62.	–	–	+					
×*Lithomesites ornatus*	Microgeol. T. 39. F. 129.	–	–	–	–	–	–	+	
×*Lithostylidium Amphiodon*	Abh. 1847. T. IV. F. A. 81. 82.	+	–	+	–	+			
× *clavatum*	Abh. 1847. T. I. F. I. 71.	–	+	–	–	+			
× *Clepsammidium*	Abh. 1847. T. IV. F. B. 39.	+	–	+	–	+			
× *crenulatum*	Abh. 1847. T. V. F. I. 64.	–	–	–	–	+			
× *cristatum*	Monatsber. 1856. F. 55.	–	–	–	–	+			
× *curvatum*	Abh. 1847. T. II. F. I. 50.	–	–	–	–	–	+		
× *denticulatum*	Abh. 1847. T. I. F. I. 78.	+	–	+	+	+	–	+	+
× *Diadema n. sp.*	. . . . .	–	–	–	–	+			
× *fusiforme*	Abh. 1841. T. I. F. II. 36.	+?							
× *laeve*	Abh. 1847. T. IV. F. A. 70.	–	–	+	+	+	+	+	+
× *obliquum*	Abh. 1847. T. II. F. III. 54.	–	–	–	–	+			
× *ovatum*	Abh. 1841. T. II. F. II. 37?	–	–	+					
× *quadratum*	Abh. 1847. T. III. F. I. 58.	–	–	+	–	+	–	–	+
× *rude*	Abh. 1847. T. III. F. I. 56.	–	–	+	+	+	+	+	+
× *Serra*	Abh. 1847. T. IV. F. B. 40.	–	+	–	+	–	+		
× *spiriferum*	Abh. 1847. T. IV. E. A. 78.	–	–	–	–	+			
Taurus	Abh. 1847. T. III. F. I. 53.	–	–	–	–	+			
× *unidentatum*	Abh. 1847. T. III. F. II. 47.	–	+	–	+				
×*Spongolithis acicularis*	Abh. 1847. T. III. F. I. 67.	+	+	+	+	+	+	+	+
× *aspera*	Abh. 1847. T. IV. F. A. 84. B. 47.	+	+	–	–	–	+	–	+
Fustis?	Abh. 1847. T. V. F. II. 106. (obtusa?)	+	–	–	–	–	–	–	+?
× *obtusa*	Monatsber. 1856. F. 60.	+	+	–	+	+	–	–	+
× *robusta*	Abh. 1847. T. II. F. III. 66.	–	+	–	–	–	–	–	+
tracheotyla	Abh. 1847. T. III. F. I. 72. (Sp. obtusa)	–	+	–	–	+?	+		
		8	13	13	8	18	10	5	9
Weiche Pflanzentheile: 4.									
Monocotylen-Theile (Fasern)	Abh. 1847. T. I. F. II. 119.?	–	–	–	–	+			
Parenchym ohne Character	. . . . .	–	–	–	–	+			
Pflanzenhaare einfach glatt	Abh. 1847. T. I. F. II. 116.	–	–	–	–	+			
Pilz-Sporangien	Abh. 1847. T. V. F. I. 80.	–	–	–	–	+			
	Summe des Organischen: 70	12	23	26	22	27	17	8	10
Unorganisches: 3.									
Quarzsand	Abh. 1847. T. III. F. II. A.	+	+	+	+	+	+	+	+
Thon-Mulm	Abh. 1847. T. III. F. II. A.	+	+	+	+	+	+	+	+
Kiesel-Mulm (org. Fragm.)	. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ganze Summe: 73	15	26	29	25	30	20	11	13

gen weltbürgerlichen Sumpfformen dargeboten, nachdem wieder eine Zahl von 73 Formen seiner Elemente zur Kenntnifs gelangt ist. Die Charakterformen des Passatstaubes des atlantischen Dunkelmeeres und der Wirbel-Ausläufer bis Asien hin, sind auch in Timbuktu's Nähe, wie in der Sahara Libyens und am Tsad, nicht bemerkbar geworden.

Hr. Dove gab eine kurze Mittheilung über die polarisirende Wirkung des Amethyst, in der Richtung der Achse desselben. (Siehe oben S. 116.)

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

F. de Luca, *Analisi a due coordinate.* Napoli 1844. 8.

———— *Memoria per rivendicare alla scuola italica tutta l'antica geometria.* Napoli 1845. 8.

———— *Nuovo sistema di studi geometrici.* Napoli 1847. 8.

———— *Nuove considerazioni su' Vulcani.* Napoli 1850. 8.

———— *Su' tremuoti Memoria di geografia fisica.* Napoli 1859. 8.

Sämmtlich mit Begleitschreiben des Verfassers, d. d. Neapel 22. Januar d. J.

Crelle, *Journal für reine und angewandte Mathematik.* Band 57. Berlin 1860. 4.

Ferdinand Römer, *Die silurische Fauna des westlichen Tenessee.* Breslau 1860. 4. Mit Schreiben des Hrn. Verf. vom 19. März 1860.

Revue archéologique. Nouvelle série. Tome 1, no. 1—3. Paris 1860. 8.

Atti del R. Istituto lombardo. Vol. I. Fasc. 17. 18. Milano 1860. 4.

E. Beulé, *L'architecture au siècle de Pisistrate.* Paris 1860. 8. et 4.

G. Michaelis, *Das Th in der deutschen Rechtschreibung.* Berlin 1860. 8.

Die Akademie wählte hierauf Hrn. Claude Bernard in Paris zum correspondirenden Mitgliede ihrer physikalisch-mathematischen Klasse.

Zum Vortrag kam ein Ministerialschreiben vom 27. d. M., wodurch die Verausgabung von 52 Rthlr. 15 Sgr. für den Einband eines dem König von Siam zu verehrenden Exemplars des weifsen Yajurveda von Weber genehmigt wird.

Ferner ein Empfangschreiben der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen; vom 24. März d. J., über die Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1858, und den 2. Supplementband vom Jahre 1854.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat April 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

16. April. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Homeyer gab im Verfolg des in der Gesammtsitzung vom 1. März über die Stadtbücher des Mittelalters gehaltenen Vortrages einige Mittheilungen über eine in seinem Besitz befindliche Handschrift eines Quedlinburger Stadtbuches.

Sie besteht jetzt nur noch aus vier Pergamentlagen, zusammen 30 Blättern in schmal Quart. Die Einzeichnungen von verschiedenen Händen und Zeiten gehören dem 14ten Jahrhundert an. Die Sprache ist theils plattdeutsch, theils lateinisch. Als Hauptgegenstände lassen sich hervorheben.

1) Vier und zwanzig Rechtssätze, unter denen sich viere ausdrücklich als Goslarsches Recht bezeichnen. Die Vergleichung sowohl dieser als der 20 übrigen mit den (zuletzt von O. Göschen 1840) zum Druck beförderten Goslarschen Statuten ergiebt zwar ein Zusammentreffen in den Grundzügen, aber doch manche Abweichung in Anwendung und Ausdruck. Die gedruckte Redaktion dürfte eine spätere sein. Die Aufnahme dieser Rechtssätze in ein, wie sich sonst ergiebt, für Quedlinburg bestimmtes Buch erklärt sich aus dem Ansehn, dessen das Goslarsche Recht in den Harzgegenden genofs.

2. Angaben über den Lohn verschiedener städtischer Diener. Dabei die Bestimmung: sie sind frei vom Schosse, jedoch

ore ochsune scolen se vorscoten. Da die sonst vorkommende Bedeutung des seltnen Wortes (Grimm Weisth. 2, 6. Haltaus unter *Ocksaumen*): Noth, Nachtheil, Hindernifs, an diesem Orte durchaus nicht pafst, so wurde die Vermuthung gewagt, dafs hier eine Zusammensetzung von *ocht* (*decima minuta*) und *sune* (*compensatio*) vorliege, mithin *ochsune* gleich *üchtpenning, tentlose,* den sog. Sack- oder Geldzehnten bedeute, ein Vermögensstück, welches allerdings wie andres Einkommen einer Abgabe unterliegen konnte.

3) Verzeichnisse *a.* von Grundstücken mit Angaben ihres Werthes, nach ihrer Bestimmung oder ihren Besitzern benannt und nach Strafsen und Plätzen geordnet, die sich genau in der Altstadt Quedlinburg wiederfinden, *b.* des *census annualis antique civitatis quedelingborch,* Abgaben von allerlei gewerblichen Anstalten, *c.* der *aestimationes domorum in nova civitate* und *in area et ponte;* sämmtlich für die Kunde der ältern Zustände der Stadt sehr erheblich.

4) Eine Erzählung über die Eroberung der bei Quedlinburg gelegenen, den Grafen von Regenstein gehörigen *Güntekenborch* durch den Bischof Albert von Halberstadt im J. 1325 und den darauf folgenden Versöhnungsakt. Sie ergänzt und berichtigt die bisher (zuletzt in Fritsch Gesch. v. Quedl. 1828, I 161 ff., 242) gegebene Darstellung der langen zwischen jenen Herren geführten Fehden, hinsichtlich der Zeit der Einnahme der Burg, ihrer Lage und der Art und Weise, wie der Bischof die Stiftsvogtei von Quedlinburg überkam.

5) Theils zwischen jenen Stücken zerstreut, theils auf der letzten übrig gebliebenen Lage stehen sehr mannigfaltige Notizen über das Verhältnifs der Stadt zur Äbtissin, die Ordnung der Innungen bei Processionen, die Geächteten, Sühnverträge, die Bürgermesse, besonders noch Verzeichnisse von Leibrenten, welche die Stadt gegen verschiedene Personen übernommen hatte.

Der Codex scheint schon seit Jahrhunderten von Quedlinburg fortgekommen zu sein, da nicht nur Fritsch a. a. O., sondern auch schon Voigt Gesch. v. Quedl. 1787, der sorgfältige Forscher Erath, Cod. dipl. Quedl. 1768, und Kettner, Antiqu. Quedl. 1712 keine Kunde von ihm haben.

Hr. Bekker gab wieder bemerkungen zum Homer; vgl. s. 103.

13.

Dem Lateinischen *ver* gemäfs ist ἔαρ digammirt beide male dafs es vorkömt,

τηλεθόωσα φύει, Fέαρος δ' ἐπιγίγνεται ὥρη Z 148 und
καλὸν ἀείδῃσιν Fέαρος νέον ἱσταμένοιο τ 519,

und εἰαρινός wenigstens B 89 und Θ 307,

ἐπ' ἄνθεσι Feιαρινοῖσιν und
νοτίῃσί τε Feιαρινῇσιν.[1])

aber auch das dreimalige ὥρῃ ἐν εἰαρινῇ (B 471 σ 367 χ 301) erlangt was ihm gebührt, wenn wir die präposition entweder streichen oder mit dem vorhergehenden nomen verschmelzen.

streichen dürfen wir das ἐν als aller wahrscheinlichkeit nach aus eitel hiatusfurcht entstanden, da es ja unnöthig ist zu einer zeitangabe die füglich mit dem blofsen dativ abgemacht wird. so steht ὥρῃ χειμερίῃ E 485[2]), ὥρῃ B 468 und ι 51 (vgl. ὥρῃσιν πάσῃσιν *Hom. h. in Ven.* 102, εἴαρος ὥρῃ *in Cer.* 174). so Θέρεϊ X 151, χειμῶνι Φ 283, und δεκάτῳ ἐνιαυτῷ, ἐνδεκάτῳ ἐνιαυτῷ, εἰκοστῷ ἐνιαυτῷ ὀγδοάτῳ ἔτεϊ, εἰκοστῷ ἔτεϊ ἤματι κείνῳ, ἤματι τῷδε, ἤματι τῷ αὐτῷ, ἤματι τῷ ὅτε, ἤματ' ὀπωρινῷ, ἤματι χειμερίῳ, ἤματι τῷ προτέρῳ, ἰῷ ἤματι, τρίτῳ ἤματι, ἤματι τριτάτῳ ἑβδομάτῃ, τῇ δεκάτῃ, δωδεκάτῃ, δυωδεκάτῃ, τῇ τρισκαιδεκάτῃ, ὀκτωκαιδεκάτῃ τῇ προτέρῃ π 50, ἠοῖ τῇ προτέρῃ N 794 δεκάτῃ νυκτί η 253, νυκτὸς ἀμολγῷ X 28 317, δ 841. wogegen einzelne fälle bleiben οὔτ' ἐν Θέρει οὔτ' ἐν ὀπώρῃ μ 76, ἐν ὥρῃ ρ 176, ἐν νυκτὸς ἀμολγῷ Λ 173, Hesiod. *O et D* ὥρῃ ἐν ἀμήτου.

verschmelzung von vocalen ist in unserm dermaligen text wenig üblich, innerhalb eines wortes nur in so weit als ε mit jedem vocal den es berührt zusammen fliefst, zwischen zwei wörtern am ersten noch bei langen vocalen oder sylben, wie

---

[1]) Hesiodus hat Fέαρ *O et D* 460 475 567, ἔαρ 490, Feιαρινός 75 und 680, vielleicht auch 676.

[2]) und Hesiod. *O et D* 492, wie 582 θέρεος καυματώδεος ὥρῃ. bei Aratus haben ὥρῃ ἑσπερίῃ 5 handschriften 850, χείματος ὥρῃ 1002 alle.

εἰλαπίνη ἠὲ α 226, μὴ ἄλλοι δ 165, ὄγχνη οὐ ω 247[3]), ἀσβέστῳ οὐδὲ P 89, υἷεῖ ἐμῷ ὠκυμόρῳ Σ 458, ἐνυαλίῳ ἀνδρεϊφόντῃ B 651 H 166 Θ 264, δὴ ἀντίβιον Λ 386, δὴ Ἀντιμάχοιο Λ 138, δὴ αὖ A 540, δὴ αὖτε A 340 B 225 T 131, δὴ ἀφνειότατος Υ 220, δὴ ἕβδομον μ 399 ο 477, δὴ ὀγδόατον η 261, δὴ οὕτως A 131, zu welcher stelle andere beispiele angeführt sind. ἦ (oder ἦ) οὐ ist häufiger ein- als zweisylbig (I 537 O 48 P 450 Υ 188 Φ 396 Ψ 670 α 298 β 312 ρ 376 ω 115 — Γ 239 O 506 Σ 287 π 424), aber ἦ εἰς nur einmal einsylbig (E 466), ἐπεὶ οὐ selten iambus (N 677 δ 353 λ 249 τ 314 υ 227 — Γ 306 340 Δ 510 E 64 157 252 Υ 216 δ 544 ε 364 ζ 187 279 Ϡ 196 232 236 397 585 κ 79 170 λ 264 μ 205 227 ρ 212 481), ἐπεὶ ἦ und ἐπεὶ οὖν immer anapästen, ἦ ἤδη immer molossus. καί wird mit αὐτός zusammen gezogen Z 260 γ 255 ζ 282, mit ἡμεῖς B 238, aber nicht in allen handschriften und ausgaben. desgleichen das pronomen in οὕνεκα und τούνεκα neben gesondertem τοῦ (masc.) εἵνεκα π 188, σὰ mit αὐτῆς Z 490 α 356 und αὐτοῦ ξ 185, und der artikel in οὑμός Θ 360, τῇ᾽ μῇ I 654 und τῷ᾽ μῷ Λ 607 δ 71, in τἄλλα A 465 B 428 ξ 430, in ὥριστοι Δ 260 K 539 α 211 Ϡ 91 108 λ 525 und ὥριστος Λ 288 N 154 433 Π 521 P 689 T 413 Ψ 536 Ω 384, in ωὗτὸς E 396. auch ὦ mit ἀρίγνωτε ρ 375. aber ungleich häufiger ist dafs vocal oder diphthong vor vocal oder diphthong gekürzt wird d. h. unterbrochen und voll auszutönen verhindert. daraus soll kein hiatus entstehn; was aber entsteht, klingt dem hiatus sehr ähnlich, und hat auch dem Attischen ohr nicht anders geklungen: warum sonst hätte sich das dergleichen durchaus verbeten im dramatischen verse? nicht δῆ ἔπειτα wurde auf der bühne gesprochen sondern δήπειτα, nicht κἄι ἔπειτα sondern κἆπειτα, nicht μὴ ἐξ sondern μὴ᾽ξ[4]), so ausschliefslich

---

[3]) Hesiod. *O et D* 638 ἀργαλέῃ οὐδὲ

[4]) Aeschylus Suppl. 215. μὴ᾽ν 326. μὴ᾽κδοὺς 431. μὴ⌣ἀλγεῖν 744. μὴ⌣ἀμελεῖν 891. μὴ᾽ξαιρήσεται Prom. 80. μὴ᾽πίπλησσε 441. ἦ᾽γὼ 628. 788. 922. μὴ⌣οὐ 630. μὴ᾽μοὶ 652. μὴ᾽πολακτίσῃς 742. μηδέ πω᾽ν 774. ἦ᾽μὸς 836. ἔσεσθαι⌣εἰ Pers. 187. ἐγὼ᾽δόκουν 441. 512. οἰ᾽γώ 522. χμὴ᾽πὶ Sept. 15. μὴ᾽ξαλειφθῆναι 96. 183. ἦ⌣οὐκ 190. μὴ⌣εἰς 383. ἡ⌣ἀνοία 695. μή᾽λθῃς 836. ἀστιβῆ᾽πόλ-

daſs wohl anzunehmen ist, diese aussprache sei nicht aus grammatischer klügelei geflossen sondern aus physiologischer nothwendigkeit, die allmälig, wenn auch nicht in das bewustsein

---

λωνι 851. μὴ 'κ 1063. μὴ‿ἀνατραπῆναι. Agam. 641. η 'ξῃρήσατο 909. ἢ‿οὐ 1155. μὴ‿εἰδέναι Choeph. 69. μη 'μαῖς 157. βέλη 'πιπάλλων 192. μὴ 'κινυσσόμην 230. μὴ 'κπλαγῇς 411. θαρσῇ 'πέστασεν 497. μὴ 'ξαλείψῃς 677 875. 882. 916. οἳ 'γώ 907. μή 'λεγχε 915. σοὐρίζει Eum. 88. 686. 741. μὴ‿ἀδικεῖν 89. μὴ‿ἀμελεῖν 297. 901. μὴ‿οὐ 688. μὴ 'πικαινούντων 816. μὴ 'κβάλῃς 900. σοὔστι 953. τῇ 'μῇ fragm. 186. λέγω 'γώ Sophokles Oed. T. 22. 927. καὐτὸς 23. κἀνακουφίσαι 58. κοὐκ 80. 103. 285. 304. 690. 834. 852. 1468. ὦναξ 89. 234. 848. 1144. τοὔπος 111. τἀμελούμενον 112. ἢ 'ν 135. 619. 649. 1112. κἀμέ 140. 698. κἄμ' 215. πεύκᾳ 'πὶ 216. 329. τἄμ' 219. ἁγὼ 221. 283. 1232. μὴ‿οὐκ 227. 669. 986. 1077. 1516. κεἰ 227. 529. τοὐπίκλημα 230. 1162. ἢ 'ξ 232. τελῶ' γώ, χἡ 234. χαὐτοῦ 235. ἃ‿ἐκ 254. κἀθέως 262. μὴ' δυστύχησεν 264. τοῦ' μοῦ 265. 416. 761. 802. 1029. κἀπὶ 272. κἄτι 275. χοἱ 281. 580. 749. ἃ‿ἂν 284. 840. ταὔθ' 293. 321. 409. 770. 781. 785. 806. κἀγὼ 296. 824 μή 'στι 297. οὐξελέγχων 299. 356. 800. 944. τἀληθὲς 325. 1405. ταὐτὸν 332. ἐγὼ‿οὔτ' 336. κἀτελεύτητος 341. 461. 591. 615. κἂν 347. 349. 538. 847. τοὔργον 351. κἀφ' 360. ἢ 'κπειρᾷ 362. 534. 952. 1018. 1044. τἀνδρὸς 364. κἄλλ' 378. τἀξευρήματα 385. οὐξ 393. τοῦ 'πιόντος 401. 933. χὡ 402. μὴ 'δόκεις 413. 539. 567. 771. 849. 1230. 1275. κοὐ (κοὐκ, κοὐχ) 426. 643. 688. 1059. 1076. 1222. 1388. 1400. τοὐμὸν 432. μὴ 'κάλεις 439. κἀσαφῆ 450. κἀνακηρύσσων 458. 1208 αὐτὸς 458. 528. 563. 804. κἀξ 500. ἢ 'γὼ 523. 784 τοὔνειδος 540. τοὐγχείρημα 544. 1500. κᾆτα 555. 944. 1140. ἢ‿οὐκ 575. κἀμοῦ 618. οὐπιβουλεύων 621. 1138. 1414. τἀμὰ 627. κἀμὸν 630. κἀμοὶ 676. κἀκτὸς 681. μή 'νδικον 708. ἐμοῦ 'πάκουσον 714. κἀκείνου 720. κἀνταῦθ' 722. οὐφοβεῖτο 727. κἀνακίνησις 732. ποῦ 'σθ' 734. κἀπὸ 757. 981. 1293. κἀν 763. κἄπεμψ' 782. θατέρᾳ 794. κἀγὼ 'πακούσας 844. ἐγώ 'κτανον 820. ἢ 'γὼ 'π' ἐμαυτῷ 827. κἀξέθρεψε 851. κἀκτρέποιτο 875. μὴ 'πίκαιρα 909. κοὐδαμοῦ 936. οὐξερῶ 939. 1046. οὐπιχώριοι 969.

getreten, doch den gebrauch allgemein und unverbrüchlich bestimt hat. wenn nun ein rhapsode in Athen auftrat und wollte zuhörern gefallen denen wohlklang bedürfnis war, alterthümlichkeit aber lächerlich oder zum mindesten gleichgültig, wird er da nicht auf die farbenpracht seines kleides und den goldschimmer seines kranzes wenig gerechnet haben, desto eifriger aber sich beflissen, so weit es ohne schaden des rhythmus irgend anging, dem hexameter mistöne zu ersparen die in landüblichen versmafsen für unleidlich galten. οἴνῳ̃ ἐν oder οἴκῳ̃ ἐν wird er so ungern geboten haben wie Foίνῳ oder Foίκῳ, aber wohl οἴνῳ̃ ν und οἴκῳ̃ ν. weder ἀFέκοντε noch ἀέκοντε, aber ἄκοντε. blieben doch jedenfalls, allen ekthlipsen synäresen synalöphen krasen zum trotz, dissonanzen genug und übergenug

---

τῷ̃ 'μῷ̃ 970. εἰή 'ξ 985. μὴ 'κύρει 995. τῇ 'μαυτοῦ 1002. ἐγὼ οὐχὶ 1023. κᾆθ' 1045. κἄστ' 1049. κἀνθάδ' 1052. κἀμάτευες 1062. εἰ 'κ 1075. μὴ 'κ 1085. μὴ 'κμαθεῖν 1113. 1136. τἀνδρὶ 1132. κοὐδέν 1145. ὦ 'τᾶν 1158. τοὔνδικον 1160. ἀνὴρ 1164. 1397. 1498. κἀκ 1170. κἄγωγ' 1241. χὥπως 1262. κἀμπίπτει 1267. τἀνθένδ' 1283. θἡμέρᾳ 1351. κἀνίσωσιν 1405. κἀπεδείξατε 1407. χὡπόσα 1430. τἀγγενῆ 1452. οὑμὸς 1457. μὴ 'πὶ 1463. ἢ 'μὴ 1467. κἀπολαύσασθαι 1468. τοι ᾶν 1479. ἢ 'μὲ 1502. κἀγάμους 1504. ὦ 'φυτεύσαμεν 1523. ἀκράτησας Euripides Andromache ἃ ᾶν 372 ἃ ἐγὼ 36 351 660 ἀρεταί 208 τἀρετῇ 226 ἡμὴ 663 θατέρῳ 383 τἀκεῖ 737 τἀκείνης 35 τἀκείνου 585 τἄλλ' 726 τἀμφὶ 430 τἀνδρεῖον 683 τἀνθάδ' 1068 ταὐτὸν 656 τοὐμὸν 30 166 τοὐμοῦ 408 τοὔνομ' 56 τοὔργον 695 ἐρρέτω' πὶ 1191 ἔστη' πὶ 1123 κἀγὼ 24 370 619 936 979 1235 κἀκ 590 1096 κἀκεῖ 244 κἀκείνης 1251 κἀκεῖνο 668 κἀκεῖσ' 1131 κἄκτεινας 913 κἀμὲ 195 751 κἀμῇ 660 κἀμὸν 1250 κἂν 213 422 740 764 κἀνθάδ' 244 κἀνταῦθ' 627 1109 κἀντεῦθεν 949 κἄπειτα 605 632 917 1257 κἀπικούρησιν 28 κἀπιλάζυμαι 250 κᾆτα 339 391 600 910 1279 κἀφυλάσσετ' 1130 κεἰ 314 κεἰς 234 κευτυχοῦσα 888 κοὐ 89 204 255 257 379 761 988 1008 κοὐδὲν 161 χὑποχείριον 736 χὠ 1117 μὴ ἀντὶ 787 808 μὴ 'πὶ 188 μὴ 'πιθυμίαν 1280 μὴ 'πιτηδεία 206 μὴ οὐ 242 254 613 οὐ ἐκτίνειν 53 χρὴ 'πὶ 352

übrig, die als *vestigia ruris* mit stiller verwunderung hingenommen werden mochten, oder auch mit lautem Ἄπολλον ἀποτρόπαιε τοῦ χασμήματος.

unternehmen wir, was wir einem Ion oder seinen verständigern kunstgenossen zutraun, selbst zu üben, wenn nicht in der schrift doch in der recitation, innerhalb der grenzen natürlich die sich dem versuch bald ergeben werden, so gewinnen wir, für hunderte holperiger daktylen, die gleiche zahl stattlicher spondeen, der zunge und dem ohr ebenmäſsig genehm. vornehmlich fällt der gewinn auf die erste stelle des hexameters.

im nachhomerischen hexameter hat Hesiodus *O et D* 557 θῶμισυ, Th. 284 χώ, 447 κἀκ der Homerische hymnus an Hermes 173 κἀγὼ, gesichert durch seinen platz am anfang Batrachom. 25 τοὐμόν Solon 5 37 χῶστις Theognis 147 ἀρετή᾽ ϛιν, 574 ῥηιδίη⌣ἀγγελίη, 577 ἢ᾽κ, dreimal den artikel angezogen (τοὐσθλοῦ 21, τἄριϛα 515, τοὔλασσον 269) und öfter noch καί (χἡμέρη 160, χοὕτως 339, κἀσθλοῖσιν 355, κἀκ 431, χοῖα 514, καὐχένα 536) ·Theokrit 3 26 καἴ κα δὴ᾽ ποθάνω, 5 122 κἠγὼ, 11 35 κἠκ, 4 9 κἠμ᾽, 11 39 κἠμαυτὸν, 4 31 κηὖ, 4 10 κῷχετ᾽, 7 67 χἁ, 7 57 χἁλκυόνες, 4 43 χὡ, 7 54 χ᾽Ωρίων, 5 24 ὥριφος, 8 70 ὥρνες, 7 36 ὥτερος, 11 32 θώτερον, 11 34 ωὑτὸς, 10 20 ὡφρόντιϛος, 4 52 ταὶ ᾽τρακτυλλίδες, 8 72 τὤντρω, 10 32 τὤροτρον, 4 16 τὠϛία, 11 12 τωὔλιον, 5 17 ὦ ᾽γαθέ, 10 1 ὦ ᾽ζυρέ, 5 8 ὦ ᾽λεύθερε, 5 16 ὤνθρωπε.

14.

I 476 ὑπέρθορον ἕρκιον αὐλῆς ῥεῖα, λαθὼν φύλακας übersetzt Voſs "über die mauer des hofes sprang ich behend, unbemerkt den hütenden", und Π 479 ὡς ῥεῖα κυβιϛᾷ "wie er behend hinabtaucht." aber ῥεῖα (oder ῥέα ῥηιδίως) heiſst nicht behend sondern ohne schwierigkeit, ἀμογητί Λ 637, ἄτερ σπουδῆς φ 409. so lesen wir ποιμὴν ῥεῖα φέρει πόκον M 451,

ὃ δὲ χερμάδιον λάβε χειρί
Τυδείδης, μέγα ἔργον, ὃ οὐ δύο γ᾽ ἄνδρε φέροιεν,
οἷοι νῦν βροτοί εἰσ᾽· ὃ δέ μιν ῥέα πάλλε καὶ οἶος E 302, Υ 287
ἔνθ᾽ οὐκ ἂν ῥέα ἵππος ἐσβαίη M 158
ἴχνια ῥεῖ᾽ ἔγνων ἀπιόντος N 72. vgl. B 475, O 490, δ 207, ζ 108 300, ρ 265 273

ῥηιδίως ἀφελὼν θυρεὸν μέγαν ι 313
ῥεῖα δέ κ' ἀκμῆτες κεκμηότας ἄνδρας ἀυτῇ
ὦσαισθε προτὶ ἄστυ Λ 802, Π 44
τὸν δ' ἐξήρπαξ' Ἀφροδίτη ῥεῖα μάλ' ὥς τε θεός Γ 381, Υ 443.

und alles was götter thun, thun sie ῥηιδίως, ist ῥηίδιον: vgl. Κ 556, Ξ 245 362, Ο 355, Χ 19, γ 231, κ 573, ξ 196 254 349 358, π 198 211, ψ 186. sie selbst heifsen ῥεῖα ζώοντες δ 805 ξ 122 als selige, denen gegenüber die δειλοὶ βροτοί, die οἰζυροὶ βροτοὶ des lebens nicht froh werden vor angst und noth, die ἀνέρες ἀλφησταί[5]) aber saurem erwerb, schnödem verdienst obliegen und erliegen, wie die παρθένος ἀλφεστίβοια ihren freunden eine mahlzeit verdient (σ 279) damit dafs sie δάμαρ wird aus ἀδμής, und wie gestohlene kinder, überlistete erwachsene seelenverkäufern ἄξιον ὤνον verdienen durch lebenslängliche knechtschaft. freilich gibt es auch für menschen eine ῥηίστη βιοτή δ 565, aber nur für solche die dem Zeus besonders nahe stehn, obenein beschränkt auf milde luft und gutes wetter: eine vorstellung so dürftig und unklar dafs man sich freut die ganzen neun verse, worin sie sich ausspricht (δ 561 — 9), schon als ungeschickt lose angeknüpft und im übrigen gedicht durchaus nicht berücksichtigt, für späteren zusatz nehmen zu dürfen.

der begriff aber von ῥεῖα, den wir nachzuweisen versuchen, findet auch auf die beiden zu anfang erwähnten stellen seine anwendung. die erste besagt "was ich mir schwierig gedacht hatte, die wachsamkeit all meiner hüter zu täuschen, das fand ich leicht als ich es unternahm;" die andere "eine übung die spielraum verlangt und einen störung abwehrenden kreis von zuschauern (Ξ 605), die gelingt ihm mitten im gedränge des kampfes." in jener ist die interpunction zu ändern und ῥεῖα mit λαθών zu verbinden wie ρ 305; in dieser hat Vofs auch daran nicht wohl gethan dafs er "taucht" übersetzt, als stünde im Griechischen nicht κυβιστᾷ sondern κολυμβᾷ. vom tauchen kömt hier nur der anfang in betracht, der schwung kopfüber: dazu gehört muth kraft gewandtheit; das übrige macht sich von

[5]) daraus mehlesser zu machen konte nur dem Hermann einfallen, der zum unterschied von seinem kritischen namensvetter πόλλ' ἠπίσατο ἔργ', ἀκρίτως δ' ἠπίσατο πάντα.

selbst, dank der schwere. jene tugenden aber, wo sie versagen, anzuerkennen, für frei gewählt und frisch gewagt zu nehmen was bitterem zwang gehorcht, darin besteht der sarkasmus, womit Patroklos den sturz seines gegners begleitet. ähnlich ist der hohn in dem orakel Herodot. 1 66: *δώσω τοι Τεγέην.*

15.

Es ist, seit nicht gar langer zeit, mode geworden unter *πρῶρα* ein *ι* zu schreiben. wie alle mode, beruht auch diese nicht auf erkanter wahrheit und zweckmäfsigkeit sondern auf willkür und einbildung; im Homerischen gebrauch hat sie keinen halt. der kent, aufserhalb der flexion, kein untergeschriebenes *ι* das nicht seiner zeit auch zur sylbe würde (*κατὰ διάστασιν εὕρηται*). er hat *δῃοῦν δῃώσαντες δῃωθέντες*, aber auch *δήϊοι δηϊοτῆτα δηϊόων*, hat *ᾔα ᾖων* neben *ᾖα* und sogar *ᾖϊα, ᾖεν ᾖομεν ἐπῆσαν* neben *ᾖιεν ᾖιον ᾖισαν, Θρῇκες Θρῄκης Θρῄκηθεν* neben *Θρήικες Θρηικίη Θρηίκιοι, καλλιπάρῃος*[6]) *μιλτοπάρῃοι φοινικοπαρῄους χαλκοπαρῄου* neben *παρήια, Τρῳάδες Τρῳήσιν* neben *Τρωιάδες Τρώιοι, ὑπερῷ ὑπερῴην* neben *ὑπερώια ὑπερωιόθεν. Μῆονες* würde im genitiv, wenn der vorkäme, *Μηιόνων* lauten. von solch einem *ι* aber ist keine spur in scholien oder handschriften weder bei dem einmaligen *πρῴρης μ* 230 und *Πρωρεύς Ξ* 113 noch bei dem zwölfmaligen *κυανοπρώροιο*. nur zu *καλλιπρωρείους γ* 299 taucht eine variante auf. nun ist freilich *κυανοπρώρειος* keine geläufige form: ansprechender würde *κυανοπρώρεια* sein nach dem muster von *ἀλφεσίβοια ἀρτιέπεια ἀφρογένεια δυσαριστοτόκεια εὐρυόδεια ἡδυέπεια ἠριγένεια ἱπποδάσεια κυπρογένεια χαλκοβάρεια* und der übrigen adjective gleicher endung mit eigennamen (*Ἀντίκλεια Ἱπποδάμεια*) und appellativen (*εὐγένεια καλλιέπεια*). indess ist auch *κυανοπρώρειος* durch *λάινος λαΐνεος* und *ἐλάινος ἐλαΐνεος* einerseits, *ἀεικέλιος παναώριος πανημέριος πανυύχιος* andrerseits[7]) so weit angebahnt dafs nicht nothwendig sein

[6]) nicht weniger richtig wäre vielleicht *καλλιπάρειος*. *παρειά* ist so üblich wie *παρήιον*, und von *Μινυήιος Λ* 722 wird nicht *Μινυῆϊ* geschrieben *λ* 284, sondern, in übereinstimmung mit *Μινύειον Β* 511, *Μινυείῳ*, weil die vollständige form, scheint es, der abgestumpften vorgezogen wurde.

[7]) später tritt *ἀγανόρειος* und *ὑπερηνόρεος* hinzu (Aeschyl. Pers. 996, Theokrit. 29 19), vermittelt durch *ἠνορέη*. die *proparagoga*, die Lobeck

kan aus einem verworrenen artikel des Etym. M. *κυανοπρωίρους* anfzunehmen, wie Simonides geschrieben haben soll, oder *κυανοπρωείρους*, wie Herodian. der lyriker mag der aussprache seiner insel gefolgt sein, wie wenn er *ζώιον* schrieb, während Homer nur *ζωόν* kent; die Keer hatten ja wunderliche eigenheiten (s. Plat. Protag. p. 209 8 Bekk.), und auch grillen dürfen nicht befremden an dem erfinder unnützer buchstaben: der grammatiker aber war nicht befugt die weibliche endung *ειρα* einzumengen, wo keine entsprechende männliche vorliegt. *ἀντιάνειρα βωτιάνειρα κυδιάνειρα* gehört zu *ἀνήρ*, *δμήτειρα* zu *δμητήρ*, *δρήσειρα* zu *δρησήρ*, *λητβότειρα* und *πουλυβότειρα* zu *βοτήρ*, *καύσειρα*[8]) zu *καυσήρ*: wozu aber gehört *πρώειρα*?

dafs *πρῶρα* von *προϊέναι* herstamme, ist eine etymologie für das *ι* aus dem *ι*, *κακοῦ κόρακος κακὸν ὠόν*.

16.

Wer *κάρη κομόωντες* aus dem in der vorrede s. V angegebenen grunde[9]) als zwei wörter schreibt, kan auch *Ἄρηι φίλος* und *Διὶ φίλος* für *ἀρηίφιλος* und *διίφιλος* schreiben, nöthig aber hat er es nicht. *Δίφιλος* ist ein gewöhnlicher eigenname, *Ἀρηίφιλος* ein wenigstens vorhandener und so wohl wie *Ἀρηίθοος* und *Ἀρηίλυκος* begründeter: also ist die nahe liegende zusammensetzung auch wirklich erfolgt. und an nicht wenigen stellen gibt die trennung anlafs zu misverständnissen. Γ 206 z. b. (*ἦλυθεν — σὺν Ἄρηι φίλῳ Μενελάῳ*) wird der erste blick *σὺν Ἄρηι* zusammennehmen, Γ 307 (*μαρνάμενον Ἄρηι φίλῳ Μενελάῳ*) *μαρνάμενον Ἄρηι* wie P 490 *μαχέσασθαι Ἄρηι* oder auch wie *κτεῖναι Ἄρηι* υ 50 und *κρίνονται Ἄρηι* Σ 209, Γ 430 (*εὔχεο Ἄρηι φίλου Μενελάου φέρτερος εἶναι*) *εὔχεο Ἄρηι* wie *εὔχετο Ἀπόλλωνι* Δ 119 und *εὔχοντο θεοῖς* Γ 296, Γ 432 (*προκάλεσσαι Ἄρηι φίλον Μενέλαον*) *προκάλεσσαι Ἄρηι* wie *προκαλέσσατο χάρμῃ* Η 218

Paralip. p. 251 aufführt, vertheilen sich unter *βοέη* und *βοῦς*. vgl. aber auch p. 256.

[8]) *καυσειρῆς* Δ 342 M 326 hat den accent von *καυσηρῆς*, den diphthong in der vorletzten von dem unbedenklich richtigen *καυσείρης*. so entscheidet schon J. G. Schneider zu Nikander Ther. 924.

[9]) ein zweiter ist dafs, wenn *κάρη* und *κόμη* zusammengesetzt würde, zunächst ein adjectiv *καρήκομος* entstünde, wie *ἀκρόκομος ἠύκομος ἱππόκομος καλλίκομος*, und daraus ein verbum *καρηκομεῖν* und ein particip *καρηκομέων*, nicht aber *καρηκομᾶν* und *καρηκομόων*. vgl. zu *ὁμοσιχάει* Ο 635.

285; vgl. Γ 457, Π 303. und Θ 517 liefse sich Διί mit ἀγγελλόντων, I 168 mit ἡγησάσθω verbinden. der irrthum wird freilich nicht dauern: aber auch vor dem augenblicklichen behütet zu bleiben wird dem leser bequem sein.

und die bequemlichkeit des lesers ist eine rücksicht, die kein herausgeber ungestraft aus den augen verliert. das greift sich mit händen auf dem epigraphischen gebiet. wären die inschriften, seitdem sie gedruckt werden, so bequem lesbar gewesen wie andere classische texte, so würden sie nunmehr allgemein bekant und ausgenutzt sein wie eben die andern texte. finge man dagegen an die autoren zu drucken wie die inschriften gedruckt werden, im grösten format, mit fantasiebuchstaben, die wörter ungesondert, ohne accente, ohne interpunction, unzweifelhafte abkürzungen nicht ausgeschrieben, zufällige entstellungen sorgfältig verewigt, zum buchstabiren, nicht zum lesen, so würde man bald dahin gelangen das studium der alten litteratur zu beschränken auf so enge kreise von liebhabern des absonderlichen mühseligen theuren wie jetzt leider die inschriften beschränkt sind, und beschränkt bleiben, wofern nicht die unübertreffliche erfindung des facsimilirens zum wendepunkt wird.

17.

Nachdem Telemachos δ 600 gesagt hat

δῶρον δ' ὅττι κέ μοι δοίης, κειμήλιον ἔσω,

d. h. δός μοι κειμήλιον, kan Menelaos nicht natürlicher und angemessener erwiedern als ich ihn erwiedern lasse,

δῶρον δ', ὅσσ' ἐν ἐμῷ οἴκῳ κειμήλια κεῖται,
δώσω ὃ κάλλιστον καὶ τιμήεστατον ἔστιν,

d. h. δώσω σοι κειμήλιον κάλλιστον. die bisherige lesart, δώρων δ' ὅσσ', bringt nicht allein v. 613 ohne noth um die gleichförmigkeit mit 600, sondern gibt auch, je nachdem die wörter verbunden werden, entweder keinen sinn oder keine construction. denn beziehn wir ὅσσα auf δώρων zurück, so gewinnen wir zwar für den genitiv einen halt an ὃ (von den geschenken die — dasjenige welches —), erfahren aber zu unserm befremden dafs Menelaos nichts zu verschenken hat als was ihm geschenkt worden, dafs er nichts ererbt erbeutet erhandelt hat, er der aus reichem königshause entstammt Troja erobert hat und lange jahre umhergeirrt ist πολὺν βίοτον συναγείρων. nehmen wir dagegen ὅσσα —

ἐστίν richtiger für πάντων τῶν ἔνδον κειμηλίων δώτω σοι τὸ κάλλιστον καὶ τιμηέστατον, so steht δώρων in der luft.

18.

Wenn wir I 333 lesen

παῦρα διατάσκετο πολλὰ δ' ἔσχεσκεν

"wenig vertheilte er, viel behielt er," so dürfen wir annehmen dafs durch diese zweierlei verwendungen der vorrath an beute erschöpft sei, indem die beiden hälften, die kleinere (παῦρα) und die gröfsere (πολλά), zusammen genommen ein geschlossenes ganzes bilden, gleich wie mit jung und alt (ἠμὲν νέοι ἠδὲ παλαιοί) alle altersstufen umfasst werden ohne dafs der mittleren jahre besonders erwähnung zu geschehn brauchte, mit klein und grofs, mit arm und reich, hoch und niedrig alle unterschiede in wuchs vermögen stand. aus abend und morgen ward der erste tag, bestand aber nicht in diesen enden; und wer früh und spät arbeitet, der feiert nicht vormittag und nachmittag. gegen schick und ordnung also bringt v. 334 in die dichotomie noch ein drittes glied:

ἄλλα δ' ἀριστήεσσι δίδω γέρα καὶ βασιλεῦσιν.

und woher dieser überschuss, der zwar unbestimmt ist an art und menge, aber doch beträchtlich genug fürsten und edle zufrieden zu stellen? und wie hat sich ein solcher der vertheilung entzogen, die sonst vor allen andern die fürsten und edlen bedenkt (A 166, I 138)? Vofs übersetzt

dennoch gab er den helden und königen ehrengeschenke,

als hätte er ἀλλὰ gelesen für ἄλλα, trotz dem δέ: damit verletzt er die grammatik ohne der logik aufzuhelfen. hingegen hat er mit richtigem gefühl den nächsten vers (335) angeknüpft:

die noch jeder verwahrt.

im Griechischen fehlt der gewöhnlichen lesart ἅ oder καὶ ταῦτα oder wenigstens, was die paraphrase hinzufügt, καί, und damit aller übergang. dessen bedarf es aber nicht wenn ἅσσα eintritt für ἄλλα. dafs nach derselben änderung die γέρα sich unter διατάσκετο fügen, leuchtet hoffentlich ein.

19.

Was meint τεόν σ 270? warum heifst das haus haus der Penelope gerade da wo Penelope es verlässt und ein anderes

bezieht, das ja sofort auch haus der Penelope wird. ja wenn ein beiwort oder ein pronomen hinzuträte, dies haus, das schöne liebe, lang bewohnte, wie τ 579

τόδε δῶμα
κουρίδιον, μάλα καλόν, ἐνίπλειον βιότοιο.

passender wäre noch ἐμόν. indess der ganze zusatz, der uns doch nur belehrt dafs die neue ehe nicht im alten hause statt finde, scheint müfsig so lange er nicht eigens begründet wird. das wird er aber durch v. 269:

ἐπὴν δὴ παῖδα γενειήσαντα ἴδηαι.

der bart des sohnes nehmlich dient nicht allein die zeit für die zweite heirath der mutter zu bestimmen, sondern gibt auch den grund dafür an. der erwachsene sohn tritt an die stelle des verstorbenen vaters und überkömmt dessen hausherrliche rechte. damit er zu deren übung freie hand gewinne, muss die mutter das haus räumen, worin sie bisher des abwesenden gemahls autorität vertreten hat. also nicht τεόν sondern τὸ ὄν, sein haus, das nunmehr an Telemachos gefallene. so leicht die berichtigung, so erklärlich ist die verderbnis: das possessivum der dritten person kömt gegen 200mal vor, aber nur 10mal, wie es hieher gehört, ohne reflexive bedeutung (Z 500, H 153, K 256, α 280, γ 39, δ 175, λ 282, ν 52, ψ 153, ω 365).

20.

Den mehrmals wiederkehrenden vers

ἔν τ᾽ ἄρα οἱ φῦ χειρί, ἔπος τ᾽ ἔφατ᾽ ἔκ τ᾽ ὀνόμαζεν (Z 53 406, Ξ 232, Σ 384 423, T 7, β 302, Φ 291, κ 280, λ 247, ο 530)

übersetzt Vofs

fasst ihm (ihr) die hand, und redete also beginnend,

Jacob

begann zu ihm (ihr), indem sie ihm (er ihr) grüfsend die hand gab.

also der metapher in ἐμφῦναι gehen beide aus dem wege: wessen die hand sei sind sie uneins. die gefasste, wie sie auch die paraphrase anerkent "αὐτὸν λαβοῦτα τῆς χειρός" und die Lateinische übersetzung "*inque eius haesit manu*", gehört dem ᾧ ἐνέφυ, die gegebene dem ἐμφύς. welche ergreifen wir?

dafs ein mensch oder gott, ein ganzer, einem andern in die hand hinein wachse, Hekabe und Andromache dem Hektor, Hera dem Schlaf, Charis und Hephästos der Thetis, Thetis dem Achilleus, Antinoos und Theoklymenos dem Telemachos, Ares der Aphrodite, Hermes dem Odysseus, Poseidon der Tyro, ist ein bild das, je näher betrachtet, desto seltsamer erscheint. fasslicher schon dafs der eine mit der hand, vermittelst der hand, in den andern (d. h., vermöge nunmehr bereits näher gelegter synekdoche, in die hand des andern) hineinwachse, durch kräftigen händedruck fühlbaren zusammenhang mit ihm, feste anlehnung an ihn zu gewinnen suche. darum wird man zu Jacobs ansicht neigen. entscheidung aber bringt ω 410:

παῖδες Δολίου κλυτὸν ἀμφ' Ὀδυσῆα
δεικανόωντ' ἐπέεσσι καὶ ἐν χείρεσσι φύοντο.

die hände im plural sind offenbar die acht der vier Doliossöhne, und ἐν χείρεσσι φύοντο drängt nur zusammen was v. 398 ausführlich und deutlich gesagt ist:

Δολίος ἰθὺς κίε χεῖρε πετάσσας
ἀμφοτέρας, Ὀδυσεῦς δὲ λαβὼν κύσε χεῖρ' ἐπὶ καρπῷ.

so sagt Nikander Ther. 233. οὔλῳ γὰρ σομίῳ ἐμφύεται "beifst ein nicht mit einzelnen zähnen sondern mit dem ganzen maulwerk", und Polybius 12 10 (11) τῶν τοιούτων ἐπιλαβόμενος οὐδὲν ἂν παρέλειπε Τίμαιος, ἀλλ' ἀπρίξ, τὸ λεγόμενον, ἀμφοτέραις ταῖς χερσὶν ἐπέφυ. Herodot hat 6 91 χεῖρας ἐμπεφυκυίας τοῖσι ἐπισπασήρσι. vgl. auch α 381.

---

19. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. du Bois-Reymond las über ein durch den Strom hervorgerufenes Widerstandsphänomen an den feuchten porösen Körpern. (Folgt in einem der nächsten Hefte.)

Hr. Ehrenberg las Beiträge zur Beurtheilung der wunderbaren japanischen Glaspflanze, der sogenannten Corallenthier-Gattung *Hyalonema* und der Familie der Hyalochaetiden.

Es giebt in Japan einen sonderbaren, in Berlin bisher noch nicht gesehenen, federbuschartigen und kostbaren Schmuck der Einwohner, den man Glaspflanze nennt. Er besteht aus einem 1—1½ Fufs langen halbfingerdicken, gedrehten, oberhalb entfalteten Büschel glasartiger Kieselfäden und gleicht etwa einem grofsen spiral gedrehten Pinsel aus weifsen Pferdehaaren, der in seiner Mitte von einer dunkelbraunen mit sternförmigen Knöpfchen besetzten lederartigen Hülle eng zusammengehalten wird. Ob dieser Schmuck zopfartig hängend oder federbuschartig aufrecht als Kopfputz getragen, oder nur als Zierrath im Zimmer gehalten wird ist nicht gemeldet.

Hr. Professor van der Hoeven in Leyden sandte mir das vorliegende Exemplar dieses japanischen Schmuckes als Geschenk zur mikroskopischen Prüfung.

Derselbe gehört offenbar zu den organischen Gebilden. Die Kieselfäden sind zwar glasartig, haben aber eine deutliche Structur und die sternartigen Knöpfchen der sie nur theilweise verbindenden Hülle sind eingetrockneten Corallenthieren vergleichbar. Das Räthselhafte der organischen Gestaltung ist, dafs bei den bekannten Corallenthieren, so zahlreich sie auch aus allen Meeren und als Fossilien aus Gebirgsformationen gesammelt sind, es zwar axenartige innere Ablagerungen ihrer Thierstöcke von kohlensauren Kalk, oder auch von Horn giebt (Kalk-Corallen, Horn-Corallen) und dafs aufserdem noch weiche, axenlose solche Thier-Bildungen (weiche Corallen, Leder-Corallen), niemals aber mit einer Kieselaxe versehene lebend oder fossil gefunden worden sind. Eine Kieselaxe im Innern eines Corallenthieres widerstreitet den bisher in Übersicht gekommenen Gesetzen der Stoff-Vertheilung bei Thieren in höchst auffallender Weise, etwa wie Kieselknochen in einem Vogel oder Menschen.

Zuerst hat Professor Gray am British Museum vor nun bereits 25 Jahren, 1835, diesen japanischen Schmuck, seiner deutlichen thierischen Hülle halber, zwar unter den Corallenthieren verzeichnet, aber, die grofse Sonderbarkeit hervorhebend,

dafs es Corallenthiere mit Kieselaxen wären, die besondere neue Gattung *Hyalonema* gebildet. Er nannte die Species nach dem verdienstvollen Beobachter und Reisenden in Japan, der ihm Japan als Fundort bezeichnet zu haben scheint: *Hyalonema Sieboldii.* Er sagt: Habitat apud Japoniam. Dr. Siebold.[1]) Zwar hatte schon seit langer Zeit sich ein Fragment dieses wunderbaren Naturkörpers in der Sloaneschen Sammlung in England befunden, mit der es an das British Museum überging, es war aber unerkannt und unbeachtet geblieben. Den englischen Residenten in Canton sei der Gegenstand unter dem Namen Glaspflanze (*Glass Plant*) schon bekannt gewesen, allein erst gegen 1835 war ein gut erhaltenes Exemplar durch Hrn. John Reeves zugeführt werden, andere sah Gray in Leyden und erhielt selbst eines von Dr. de Haen.

Wegen der concentrischen Schalenbildung der Kieselfäden verglich Hr. Gray dieselben nicht mit den einfachen Kieselnadeln der Schwämme, sondern mit der concentrischen Axenbildung der Gorgonien oder Horn-Corallen. Dafs seine Ansicht noch von Schwierigkeiten bedrängt sei, erkannte er an und hoffte auf deren Entfernung durch Beobachtung lebender Formen. Er bemerkte schon, dafs die Basis der Kieselaxe in einen Schwamm eingesenkt sei.[2])

Im Jahre 1847 war ich in Paris und begierig die optische Natur solcher Kieselfäden an dem dort im Museum befindlichen Exemplare kennen zu lernen. Hr. Valenciennes, Mitglied der Akademie, war so freundlich mir eine der Kieselfasern zur Untersuchung zu geben und ich habe über die einfache Lichtbrechung der kieselerdigen, von Säure nicht angreifbaren Substanz, als Beweis des amorphen Zustandes auch dieser organischen Kieseltheile, welche ich zu den Geolithien stellte, damals hier Erläuterungen gegeben.[3])

---

[1]) Proceedings of the Zoological Society of London III. 1835. p. 63.

[2]) p. 64. The coral seems to be affixed only by the intervention of the sponge and is not flattened out at the base, like Gorgonia, for attachment to other bodies.

[3]) Monatsberichte 1848 p. 243. 1849 p. 75. Am ersteren Orte ist *Hyalonema* statt *Halinema* zu lesen.

Bald darauf hat Hr. Valenciennes das dortige Exemplar von *Hyalonema* selbst einer speciellen Prüfung unterworfen und schon bemerkt, dafs die Büschel von Kieselfäden, welche die Axe bilden wohl zur Klasse der Spongiden, der angetrocknete Polyp aber zur Polypenordnung der parasitischen Zoantharien gehöre. Diese Nachricht steht 1850 in Milne Edwards Werke über die fossilen Corallen in England Einleit. p. LXXXI.

Hr. Gray hat in einem Aufsatze in den Annals and Magazine of natural history, Second séries Vol. VI. p. 806 1850 dagegen protestirt. Er bemerkt, dafs seine Beobachtung auf Vergleichung von zahlreicheren Exemplaren beruhe, indem in Paris nur 1 Specimen, im British Museum deren 2 seien, überdies besitze er selbst eins und in den holländischen Sammlungen zu Leyden habe er 5 oder 6 Specimina gesehen. Alle seien von gleicher Gestalt und Structur. Er beharrt bei der Ansicht, dafs die Bildung sich an die Gorgonien anschliefse und nur durch mehrfache Kieselaxe sich unterscheide, welche dort einfach und hornartig sei. Auch sei die Axe an der Basis nicht ausgebreitet, sondern in eine *Spongia* eingeschlossen. Es sei keine Spongie, bekannt die nur aus einfachen parallelen Fasern bestehe und er halte daher immer für wahrscheinlicher, dafs *Hyalonema* eine Coralle sei, als dafs es für einen von einem unbekannten Corallenthier parasitisch überzogenen ebenfalls unbekannten Schwamm mit Recht gehalten werde.[4])

Zu diesen Verhandlungen ist neuerlich neues reiches Material hinzugetreten, welches der Capitaine-Lieutenant Possiet, Mitglied der Expedition von Putjatin, zuerst nach Petersburg gebracht hat. Dasselbe besteht aus 17 Exemplaren solcher Glaspflanzen, deren gröfstes 22½ Zoll lang ist.

Der Akademiker Hr. Brandt in Petersburg, Correspondent dieser Akademie, hat die Untersuchung der neuen Materialien unternommen und ist der Ansicht des Hrn. Gray beigetreten,

---

[4]) Indeed the only difference that I see between this Coral and Gorgonia is, that instead of having a simple axis, it has many twisted into the forme of a rope and instead of the axis being dilated at the base so as to form a kind of root, the coral lives inbedded in a Sponge.

dafs es wirkliche kieselaxige Corallen sind. Diese Untersuchung ist zuerst 1857 im Bulletin de la Classe physico-mathematique de Petersbourg Tome XVI. N. 5. veröffentlicht worden, hat dann aber Veranlassung zu der 1859 der K. Bayerischen Akademie in München bei ihrem Jubiläum überreichten zierlichen Denkschrift in Folio mit 4 Steindrucktafeln gegeben, auf denen zum erstenmale die wunderbaren der Systematik widerstrebenden Bildungen des japanischen Meeres in sehr verdienstlicher Weise in natürlicher Gröfse mit vielen Details dargestellt und zur allgemeineren Kenntnifs gebracht worden sind.

Hr. Brandt ist der Ansicht, dafs diese Körper allerdings zu den Blumen-Corallen, den von mir als *Anthozoa* bezeichneten Corallenthieren gehören. Er hat sich überzeugt, dafs jene sternförmigen zierlichen Knöpfchen wirkliche zusammengetrocknete Corallenthiere sind, deren Fühler er beim Aufweichen erkannte und als polyactinisch bezeichnet hat. Derselbe hat mit der Haut der Thiere überzogene Kieselfäden der Axe deutlich gesehen und abgebildet, hat kieselsandige Ausscheidungen auch in dem weichen Thierfleische beobachtet und unter den 17 von ihm verglichenen Exemplaren die Mehrzahl dem *Hyalonema Sieboldi* gleichend gefunden. Einige jedoch waren in der warzigen Thierbildung der Rinde so abweichend, dafs er sie als einer besonderen Species, *Hyalonema affine*, andere sogar als einer besonderen Gattung angehörig zu betrachten sich veranlafst fand, die er *Hyalochaeta* nannte und damit es für annehmbar hielt, dafs die zwei Thiergattungen als eine besondere Familie der Hyalochaetiden im System neben den Polyactinien verzeichnet würden. *Hyalonema* habe einfach zerstreut ansitzende, *Hyalochaeta* länger hervortretende verzweigte und gehäufte Thierknospen. — Einer oft die freien Axentheile aufsen umhüllenden und dieselbe durchkreuzenden feineren Spongie hat er den Namen *Spongia octancyra*, einer anderen mit eingestreuten kreuzförmigen Spongolithen hat er den Namen *Spongia crucigera*, ertheilt und ist der Meinung, dafs dieselben parasitisch sich ansetzen, den Polypen und seine Axe durchdringen und das Thier allmälig tödten. Nur erst nachdem diese umfassende das reichste Material benutzende und darstellende Arbeit erschienen

war, ist es möglich geworden eine ruhige Übersichdt der Verhältnisse zu gewinnen.

Im Jahre 1858 ist bei der Naturforscherversammlung zu Carlsruhe durch Hrn. v. Siebold ermittelt worden, dafs auch im dortigen Museum ein Exemplar der Glaspflanze vorhanden ist und Hr. Nordmann hat die zahlreichen in Petersburg vorhandenen Exemplare angezeigt.

Das mir von Hrn. Prof. van der Hoeven übersandte hier vorliegende Exemplar, welches der Fig. IV. von Brandts erster Tafel sehr gleicht, ist 12 paris. Zoll lang. Die freie, spiralgedrehte, vorn gespreizte, aber pinselartig convergirende Faseraxe beträgt 6 Zoll bei 7 Linien Dicke, der von einer mit Sternwärzchen bedeckten braunen Polypenröhre umschlossene Theil ist verengt, 3 Zoll lang, etwa 5 Linien breit. Dann folgt wieder ein freier noch feiner zugespitzter und kürzerer fasriger Axentheil von noch 3 Zoll Länge. Letzterer ist ohne Drehung und auffallend in seiner Basis dicker als der mittlere Axentheil sammt der Polypenumkleidung. Die Anschauung hat mich überrascht, da die mikroskopische Betrachtung mir sogleich sich auffallend widersprechende Verhältnisse zu erkennen gab, welche dann zu immer neuen Widersprüchen im Bau dieses sogenannten kieselaxigen Corallenthieres führten, so dafs ich jetzt geneigt bin dasselbe für ein Kunstprodukt japanischer Industrie zu halten.

Zuerst bemerkte ich, dafs die Kieselfäden der sogenannten Corallenaxe, aufser ihrer auffallend concentrischen Schalenbildung mit feinen Querrissen, die oft durch Abfallen der obersten Ringschichten Scheingliederungen bilden, stets noch einen besonderen wichtigen Charakter haben, welcher bisher unbeachtet geblieben. Er besteht in einer oft sehr feinen Längsröhre in der innersten Mitte. Diese mittlere feine nicht bemerkte Röhre ist auch in Hrn. Brandts Zeichnungen auf Tafel II. Fig. 14. 15. nicht angegeben und nur in der stark vergröfserten Fig. 14. auf Tafel IV. ist sie dargestellt, aber nicht für eine Röhre, sondern für eine freie mittlere Faser erklärt worden. Dieser mittlere Canal ist vielmehr ein wichtiger Charakter der Bildung der Kiesel-Spongolithen und fehlt bei den stänglichen Kalktheilen

der Zoolitharien, namentlich den Kalktheilen der Polypen. Jene Fig. 14. auf Taf. IV. stellt noch andere Elementar-Fasern dar, aus denen jede einzelne Axenfaser bestehen soll, aber diese scheinbaren Fasern sind, meiner Ansicht nach, nur die Längs-Bruchflächen der concentrischen feinen Schichten.

Als ich versuchte eine der mittleren Axenfasern herauszuziehen, um sie ihrer Länge nach genau zu beobachten, ging dies so leicht, wie man einen Zwirnsfaden aus seiner Strähne zieht, ohne den geringsten Zusammenhangs-Widerstand. Wiederholte Versuche gaben dasselbe Resultat. Niemals fand sich an den Kieselfäden eine Spur von ansitzendem Zellgewebe, auch nicht in der Gegend wo sie von der Polypenhülle umschlossen wurden. Ihre Länge bewies, dafs sie die ganze Länge des Wedels bis über die Anheftungsstelle der Polypen oberhalb und unterhalb hinaus eingenommen hatten. Nur die oberflächlichen, zunächst der Polypen-Kruste, im Contact mit ihr befindlichen Fäden zeigten häutige Anhänge, jedoch ohne allen organischen Zusammenhang durch seitlich abgehende Fortsätze oder Zellen.

Es war ferner auffallend, dafs die grofse Mehrzahl der Fasern ziemlich gleich lang und überall parallel war. Der längere Theil der freien Faser-Axe endete mit den dickeren Enden der Fasern, der kürzere mit den dünnen. Doch fand ich auch einzelne in umgekehrter Stellung(!). Ganz gegen eine organische allmälige Entwicklung im Zusammenhange mit der fortwachsenden Corallenröhre schien es, dafs keines der stärkeren Faser-Enden von der Mitte und unter den von mir abgelösten Polypen anfing.

Diese Kieselfäden der Hyalochaetiden sind offenbar sehr übereinstimmend mit den von mir 1844 publicirten im Südpolar-Meere vorkommenden, *Spongolithis vaginata* genannten Körpern, deren Fragment ich 1854 in der Microgeologie auf Taf. 35. A. Fig. XXI. 22. abgebildet habe.[5])

---

[5]) Monatsber. 1844. p. 187. n. 73. p. 189. 38. 191. 59. 206. 68. Am letzteren Orte ist die Diagnose der Species gegeben. Im Jahre 1847 habe ich die pariser Kieselfäden zu den Geolithien, als Formen räthselhaften Ursprungs, gezogen, im Jahre 1854 aber, des Zusammenfindens mit anderen Schwammtheilen halber, den Namen *Spongol. vaginata* wieder auf-

Dafs die Büschel der Kieselfäden an einem der freien Enden, dem längern, gedreht, am anderen gar nicht gedreht waren, wurde bemerkenswerth.

Es wnrde auffallend, dafs vielerlei andere feinere und kleinere Spongolithen höchst unregelmäfsig packetweis und ordnungslos zwischen den Axenfasern zerstreut vorkamen, worunter besonders rauhe kreuzförmige, deren ähnliche auch 1844 aus dem Südpolar-Meere von mir unter dem Namen *Spongolithis trachystauron* gleichzeitig mit *Spongolithis vaginata* verzeichnet worden waren.

Als ich dem Vorhandensein der Wachsthumbedingungen aller Schwammnadeln sowohl, als aller Kalktheile bei Polypen in dem vorliegenden Falle nachforschte, welche darin bestehen, dafs sie in häutige Zellen eingeschlossen sein müssen und auch einfach getrocknet die Spuren davon zeigen müssen, fand sich, dafs alle hier vorhandenen verschiedenen Spongolithen davon frei waren, wie es nur bei abgestorbenen, natürlich oder künstlich gebleichten Formen vorkommen kann. Da nun die Spongolithen todt, der Polypenüberzug aber lebend getrocknet erscheinen, so findet sich auch hier ein auffallender Widerspruch.

Während bei *Gorgonia,* deutlicher bei *Antipathes,* feine Fortsätze aus den concentrischen Horn- oder Chitinschalen der Gesammtaxe zu den Einzelaxen der kleinen Polypen im rechten Winkel abgehen, fehlt eine solche Basis der Thierblüthe bei den Kieselfasern des *Hyalonema,* welche glänzend glatt wie polirt sind, entsprechend den Spongolithen.

Die an die äufsersten Fasern der scheinbaren Axe angetrocknete Haut der Polypenröhre enthält vielerlei unregelmäfsig geordnete und fragmentarische Spongolithen, welche auch aufser der Polypenröhre in dicken Packeten unregelmäfsig zwischen den Fasern liegen.

Es fällt auf, dafs zwei als generisch verschieden erscheinende Thierformen *Hyalonema* und *Hyalochaeta,* in mehreren

---

genommen. Auch nnter den Süfswasser-Spongolithen fand sich ein ähnliches Structurverhältnifs unter den Häusern in Berlin (Mikrogeologie T. 14. F. III.). Letztere gleich gespitzte Form mufs denn jetzt doch abgesondert werden. Ich werde sie künftig *Spongolithis subvaginata* nennen.

Arten sogar, so bis ins Einzelne übereinstimmende Faseraxen haben sollen mit Einschluſs derselben fremden Theile.

Als ich mich nun zur mikroskopischen Betrachtung der Structur der warzigen braunen Polypenröhre hinwandte, fand ich, daſs diese häutige Hülle allerdings ganz den Bau der Zoanthinen- oder Ledercorallen mit Fühlern u. s. w. zeige, wie ihn Gray, Valenciennes und Brandt ganz richtig beurtheilt haben. Die braune Haut ist überall mit meist unförmlichen Kieseltheilchen erfüllt, wie sie Brandt bereits erkannt und abgebildet hat. (Taf. III. und IV.) Es war von ihm auch bemerkt worden, daſs darunter Bacillarien (*Cocconeïs*) wären, welche er als aus dem Innern der Thiere stammend, also wohl für Speise, ansieht. Ich habe mit völliger Zuversicht über diese Kieseltheile der Polypenhaut Folgendes ermittelt. Brachte ich Salzsäure auf die äuſsere Oberfläche, so fand eine geringe Blasenentwickelung statt, welche Anwesenheit von kleinen Theilchen kohlensauren Kalkes verrieth. Brachte ich die Haut eines Polypensterns unter eine Auflösung von Ätzkali und erwärmte ich dieselbe in einem Uhrglase, so löste sich die Haut bei geringer Bewegung auf und es fiel eine Menge Sand zu Boden. Dieser Sand war mit farbig polarisirtem Lichte betrachtet ein lebhaft farbiger quarziger Trümmersand mit vielen grünen und schwarzen Theilchen, welche oft blasig, muschlig und einfach lichtbrechend (farblos) waren. Darunter fanden sich verschiedene auch kreuzförmige Schwammnadeln und auch Fragmente von kalkschaligen Polythalamien. Offenbar war all dieser Sand keine vom Thier ausgeschiedene Kieselerde, sondern der vulkanische Meeressand, mit welchem es sich eine feste Oberhaut gebildet hatte, gleich einem Gehäuse. Dieselbe Erscheinung war mir schon bei den Polythoa-Arten des rothen Meeres, *Zoanthus* u. a. bemerkbar geworden. Auch hier ist die Oberhaut, getrocknet, rauh anzufühlen und der in die Haut eingeschlossene Sand ist kein organisches Produkt, sondern gemischter, meist quarziger, zuweilen auch kalkiger, lokaler Meeressand als fremde Körper. Auch fanden sich Kalk-Polythalamien zwischen dem Trümmersande, der jedoch hier keinen vulkanischen Charakter trug.

Endlich ist die Fig. 1. der Tafel II. in Brandts Denkschrift dafür sprechend, daſs die Japanesen diese Zierrathen oder

organischen Seltenheiten mit dem kürzeren freien Ende in löchriche vulkanische Schlacken oder in Schwämme stecken und so zur Schau stellen, die dicken Faserenden nach oben, also verkehrt.

So würde denn das von mir gewünschte Urtheil sich so gestalten, dafs die Glaspflanzen für ein Kunstprodukt zu halten sind, ähnlich den kleinen Perlmutter-Idolen, deren Form die Indier in die lebenden Perlmuscheln schieben, dort aber vom Muschelthiere im Meer mit Perlmutter überziehen lassen und nach einiger Zeit als natürliche Perlmutteridole herausnehmen. Ebenso machen jetzt die Gärtner in Europa überall theure Blumensträufse mit Eisenstielen aus auf Draht gezogenen Einzelblumen, welche doch gern gesehen sind, obschon sie täuschen.

Zwar ist schon früher bemerkt worden, dafs die Faser-Axe des *Hyalonema* eine *Spongia* sein könne, auf welcher eine Zoanthinen-Coralle sich parasitisch angesiedelt hat. Allein das kann nur bei lebenden Spongien stattfinden. Todte wenn sie faul werden zerfallen und erlauben keine Ansiedelungen. Ich habe aber selbst 1832 in den Abhandlungen der Akademie (Über die Corallenthiere des rothen Meeres pag. 270) auf einen im Berliner Museum befindlichen, noch jetzt wohlerhaltenen Fall aus Gerresheims Sammlung aufmerksam gemacht, in welchem *Zoanthus Bertholetii* auf einem über 7 Zoll hohen Exemplare der zarten *Spongia dichotoma* sich parasitisch vielfach verzweigt hat. Die kieselfaserige *Spongia dichotoma* ist offenbar im lebenden Zustande gewesen als sie eingesammelt und getrocknet wurde, da alle ihre Nadeln noch mit den bildenden Schleimzellen überzogen sind. Dieser Lebenscharakter fehlt bei *Hyalonema*.

Die langen im Südocean weit verbreiteten schaligen Kieselfäden scheinen in kleinen Mengen, vermuthlich aus grofsen Tethyen unbekannter Art, mühsam gesammelt und in Bündel zusammengedreht, in röhrenförmige den *Polythoa* verwandte Leder-Corallen hinein oder durchgezwängt zu werden, so dafs die feine zuerst durchgeschobene Spitze des Bündels einfach bleibt, der übrige Theil aber durch die drehende Bewegung beim Durchschieben eine spirale vielleicht später noch durch Binden befestigte Richtung erlangt. Es wäre auch möglich, dafs die oberflächlich gereinigten Faserbündel aus Spongien oder Tethyen mit angebrachten Polypen, nach Art der Perlmuscheln ins

Meer gesenkt würden, damit die stets Überzüge bildenden Lederkorallen sich daran fortentwickeln und so bald gröfsere bald kleinere Futterale abgäben. Nur würde sich dann die Strictur nicht erklären lassen, welche an der Stelle überall stattzufinden scheint, wo der Polypenüberzug ist. Jedenfalls erscheint die Kieselaxe fremd und nicht lebend. Die Seltenheit des Materials und die geheimnifsvolle Behandlung desselben mag das Übrige thun. Sind ja doch aus Indien schon viele wunderbare zusammengesetzte Thiergestalten in früher Zeit durch die Schifffahrt in die Museen gekommen. Dafs die Bestandtheile noch nicht naturhistorisch registrirt sind, scheint mir nicht wichtig, denn dafs es in jenen Meeren noch viele unbekannte Formen gebe, zeigt jede von dort kommende neue Sammlung. Ein industrieller unschuldiger Betrug, eine absichtlich veranlafste, für den Uneingeweihten schwierig zu enträthselnde Verbindung heterogener organischer Körper, gleich dem auf dem Kopf eines lebenden Hahnes eingeimpften Sporn, mag wohl dem sinnigen speculativen Japanesen eine stille Freude gewähren.

Hr. Encke zeigte ein in der Gegend von Driesen bei dem Graben in der Tiefe gefundenes Gebilde von Bernstein vor, welches nach der äufsern Gestalt mit dem slavischen Götzen Czernebog Ähnlichkeit hat.

Hr. W. Peters machte eine Mittheilung über einige interessante Amphibien, welche von dem durch seine zoologischen Schriften rühmlichst bekannten österreichischen Naturforscher Professor Schmarda während seiner auf mehrere Welttheile ausgedehnten, besonders auf wirbellose Thiere gerichteten, naturwissenschaftlichen Reise, mit deren Veröffentlichung Hr. Schmarda gegenwärtig in Berlin beschäftigt ist, auf der Insel Ceylon gesammelt wurden.

Chelonii.

1. *Testudo stellata* Schweigg. — Trinkomalie.
2. *Emys trijuga* Schweigg. — Trinkomalie.

Crocodilini.

3. *Crocodilus vulgaris* Cuv. var. palustris Less. — Trinkomalie.

Saurii.

4. *Hemidactylus Leschenaultii* D. B. — Trinkomalie.
5. *Varanus bivittatus* Kuhl. — Trinkomalie.
6. *Varanus bengalensis* Daud. — Trinkomalie, Ratnapura.
7. *Calotes versicolor* D. B. — Trinkomalie, Galle, Ratnapura.
8. *Calotes ophiomachus* Merr. — Trinkomalie, Ratnapura, Hinidu.
9. *Calotes* (*Bronchocele*) *nigrilabris* n. sp.; oben olivenfarbig, unten hellgrün; die Schuppen des Kinnes und der Kehle an der Basis, die Lippenränder und die ganze Schläfengegend zwischen Augen und Trommelfell braunschwarz; die Gegend zwischen den Ohren und die Oberseite des Halses grünlichgelb. Ein Schuppenkamm von ähnlicher Gestalt wie bei *Calotes ophiomachus* erstreckt sich von dem Nacken bis zu der Basis des Schwanzes; ein Kamm von sieben verlängerten Schuppen jederseits über und hinter der Ohröffnung; eine sehr grofse mit kleinen Schuppen ausgekleidete Grube vor jeder Schulter. Sämmtliche Körper- und Schwanzschuppen gekielt. Seitliche, mit ihren Kielen nach hinten und abwärts gerichtete Körperschuppen ungefähr halb so grofs wie die mittleren Bauchschuppen. Schwanz- und Kehlschuppen etwa doppelt so grofs wie die Bauchschuppen. Vierte Hinterzehe nur wenig länger als die dritte; der Nagel der dritten erreicht die Basis des Nagelgliedes der vierten Zehe. Schuppen in der Körpermitte in 47 Längsreihen. Schwanzschuppen in etwa 13 Längsreihen.

   Totallänge 0^m,40; Entfernung vom Schnauzenende bis zum After 0,096; Länge des Kopfes 0,035; der vordern Extremität 0,058; der hintern Extremität 0,085; der vierten Zehe 0,024; der dritten Zehe 0,020.

   Fundort: Newera Ellia; ein einziges Exemplar.

Eine Vergleichung dieser Art mit den übrigen der Untergattung *Bronchocele* erscheint unnöthig, da keine einzige wegen des Schuppenkammes über dem Ohr mit ihr zu verwechseln ist.

10. *Otocryptis bivittata* Wiegmann. — Trinkomalie, Hinidu, Ratnapura, Adams Pic. — Es ist merkwürdig, dafs die Heimat dieser von Hrn. Schmarda in grofser Anzahl allenthalben gefundenen Gattung, die bisher nur durch das einzige von Wiegmann beschriebene Exemplar unbekannter Herkunft aus der Bloch'schen Sammlung bekannt war, nicht früher entdeckt worden ist. Die Weibchen haben keinen Kehlsack und jüngere Thiere haben den Rücken abgeplattet, so dafs sie auf den ersten Blick leicht mit einer *Agama* oder den jungen *Calotes versicolor* zu verwechseln sind. Sind die von Gray (Annals nat. hist. 1853. XII. p. 283) aufgestellten beiden Gattungen *Biancia* und *Japalura* aus Sikkim wirklich von *Otocryptis* verschieden?
11. *Sitana ponticeriana* Cuv. — Trinkomalie.
12. *Euprepes carinatus* Schneider Sp. = *E. Sebae* D. B. — Galle.
13. *Eumeces punctatus* Linné Sp. — Trinkomalie.
14. *Lygosoma fallax* n. sp.; unteres Augenlid beschuppt, undurchsichtig; Frontalschild doppelt so lang wie breit; Frontoparietalschild einfach herzförmig; Interparietale von derselben Gestalt aber doppelt so klein wie das Frontale; Nasenschilder klein und ganz zur Seite gedrängt durch das Internasalschild, welches fast doppelt so breit wie lang ist; vier grofse Supraorbitalschilder über jedem Auge. Gliedmafsen, besonders vordere, welche kaum bis an den Mundwinkel reichen, kurz. Die jungen Thiere sind oben braun olivenfarbig, unten braungrau, haben am Rücken fünf schmale schwarze Längslinien, beiderseits getrennt durch einen breiteren gelblichen Streifen von einem noch breiteren vom Auge bis zum Schwanze verlaufenden schwarzen Streifen, unter welchem jederseits seitlich noch drei bis vier undeutlicher begrenzte schwarze Linien, wie an der Unterseite des Schwanzes, verlaufen. Bei den ausgewachsenen sind die erwähnten Linien immer undeutlicher und nur die seitliche

breitere helle und dunkle Binde deutlich, oder es sind auch diese verwischt und der Körper erscheint oben einfach dunkel, unten heller braun. Stets bleiben aber an der Unterseite des Schwanzes schwarze und in der Gegend hinter den Mundwinkeln weifse Punkte sichtbar.

Ganze Länge 0m,081; vom vorderen Kopfende bis zum After 0,038; von der vorderen Extremität bis zur hinteren Extremität 0,019; Länge des Kopfes 0,0085; der vorderen Extremität 0,0085; der hinteren Extremität 0,011; des Schwanzes 0,042.

Fundort: Ratnapura, Trinkomalie.

Diese Art hat auf den ersten Blick grofse Ähnlichkeit mit *Eumeces punctatus*, stimmt einerseits mit dem viel gestreckteren *Lygosoma brachypoda* D. B. durch das einfache Frontoparietalschild überein und unterscheidet sich eben dadurch von allen anderen *Lygosoma*-Arten mit undurchsichtigen unteren Augenlidern, andrerseits erinnert sie durch die Entwickelung des Internasalschildes an *Lygosoma Temminckii* D. B.

15. *Nessia Burtonii* Gray — Ratnapura.

Ophidii.

16. *Typhlops braminus* Daud. Sp. — Kandia.
17. *Rhinophis homolepis* Hemprich =! *Dapatnaya Trevelyana* Kelaart = *Mytilia Gerardi* Gray — Kandy.
18. *Cylindrophis maculata* Linné Sp. — Kandy.
19. *Oligodon sublineatum* D. B. — Trinkomalie.
20. *Oligodon subgriseum* D. B. — Trinkomalie.
21. *Aspidura scytale* Wagler — Newera Ellia.
22. *Coluber Blumenbachii* Merr. — Trinkomalie.
23. *Lycodon aulicus* Linné Sp. — Trinkomalie, Newera Ellia.
24. *Tropidonotus quincunciatus* Schleg. — Trinkomalie, Ratnapura, Badulla.
26. *Dipsadomorphus ceylonensis* Günther — Ratnapura.
27. *Cyclophis calamaria* Günther — Trinkomalie.
28. *Dendrophis pictus* Gmel. Sp. — Trinkomalie.
29. *Tragops mycterizans* Daud. Sp. — Trinkomalie, Galle, Ratnapura, Adams Pic.

30. *Chrysopelia ornata* Shaw. — Ratnapura.
31. *Naja tripudians* Laur. — Trinkomalia.
32. *Trigonocephalus Hypnale* Merr. — Trinkomalie, Hinidu, Ratnapura, Adams Pic.

Batrachia.

33. *Rana tigrina* Daud. — Ratnapura, Adams Pic, Newera Ellia.
34. *Rana vittigera* Wiegm. — Trinkomalie, Ratnapura.
35. *Rana hexadactyla* Less. — Trinkomalie.
36. *Pyxicephalus* (*Tomopterna*) *fodiens* Jerdon. Journ. Asiat. Soc. 1853 p. 534. Sehr ausgezeichnet durch die vollständigen Schwimmhäute. — Trinkomalie, Hinidu.
37. *Polypedates eques* Günther. — Ratnapura (Adams Pic).
38. *Polypedates microtympanum* Günther. — Trinkomalie.
39. *Ixalus variabilis* Günther. var. A. — Badulla.
40. *Ixalus Schmardae* = !*Polypedates Schmardae* Kelaart = !*Ixalus poecilopleurus* Cat. Mus. Berol. 1856. = ?*Ixalus variabilis* Günther var. B. — Ratnapura (Adams Pic).
41. *Bufo melanostictus* Schneider = *B. scaber* Daud. — Trinkomalie, Newera Ellia.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien:
Sitzungsberichte, phil.-hist. Klasse, Band 30—32, und 3tes Register.
———— physik.-math. Klasse, No. 10—25, und 3tes Register.
Denkschriften, math.-naturw. Klasse, Band 17.
Archiv, Band 21—23, 1.
Fontes rerum austriacarum, II. Abtheilung, Band 16 und 18.
Jahrbücher der Central-Anstalt für Meteorologie, Band 1. 2. 4. 5. 6.
Almanach der Akademie, Band 9.
Hebra, *Atlas der Hautkrankheiten*, Lieferung 1—3. Wien 1856—1859. fol.

Arneth, *Die Cinque-Cento-Cameen und Arbeiten des Benvenuto Cellini.* Wien 1858. folio.

———— *Die antiken Cameen des Münz- und Antikenkabinets in Wien.* Wien 1849. folio.

Karajan, *Das Verbrüderungsbuch des Stifts St. Peter in Salzburg.* Wien 1852. folio.

Petzval, *Die Integration.* Band 1. 2. Wien 1851—1859. 4.

Unger, *Genera et species plantarum fossilium.* Vindob. 1850. 8.

———— *Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt.* Wien 1852. 8.

Die feierliche Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Wien im Jahre 1853—1856. Wien 1853—1856. 8.

Hippocratis et aliorum medicorum veterum Reliquiae, edidit F. Z. Ermerins. Vol. I. Traj. a. Rh. 1859. 4.

Documents inédits sur l'histoire de France: Deloche, *Cartulaire de l'abbaye de Beaulieu.* Paris 1859. 4. Mit Ministerialrescript vom 31. März 1860.

Von der Königl. Universität in Christiania:

Diplomatarium norvegicum, Vol. IV, Pars 2. Christiania 1858. 8.

Zamahsari, Opus de re grammatica, ed. Broch. Christiania 1859. 8. (4 Exemplare.)

Karla Magnus Saga ok Kappa hans. Udgivet af C. R. Unger. I. Christiania 1859. 8.

Norsk Forfatter-Lexicon af J. E. Kraft. 4 Hefte. Christiania 1859. 8.

Eilert Sundt, *Fortsat Beretning om Fantefolket.* Christiania 1859. 8.

———— *Om Aerdrueligsheds-Tilstanden in Norge.* Christiania 1859. 4.

Foreningen til Norske Fortidsmindesmerkers Bevaring. Christiania 1859. 8.

Danielssen, *Beretning om en zoologisk Reise i Sommeren 1858.* Throndhjem 1859. 4.

van Beneden, *Iconographie des Helminthes.* Livr. 1. Louvain 1859. 4.

Vivien de St. Martin, *Etude sur la géographie du nord-ouest de l'Inde.* Paris 1859. 8.

Namias, *Sui principii elettrofisiologici.* Venezia 1859. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers d. d. Venezia 29. März 1860.

Hainebach, *Programm des Gymnasiums zu Giessen.* Giessen 1860. 4.

J. v. Liebig, *Rede in der Bayrischen Akademie der Wissenschaften am 28. März 1860.* München 1860. 4.

W. Christ, *Von der Bedeutung der Sanskritstudien für die griechische Philologie.* München 1860. 4.

H. R. Goeppert, *Über die versteinerten Wälder im nördlichen Böhmen und Schlesien.* Breslau 1859. 4.

E. Süfs, *Die Wohnsitze der Brachiopoden.* II. Wien 1860. 8.

Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. VII Série. Tome I. Petersbourg 1859. 4.

Bulletin de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. Fasc. 1. 2. ib. 1859. 4.

Verhandelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Deel VII. Amsterdam 1859. 4.

———— ———— *Afdeeling Letterkunde.* Deel I. Amsterdam 1858. 4.

Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Deel 8. 9. ib. 1858—1859. 8.

———— ———— *Afdeeling Letterkunde.* Deel IV. ib. 1859. 8.

Jaarboek der K. Akademie van Wetenschappen, voor 1858. ib. 1859. 8.

Silliman, *American Journal of science.* No. 85. New Haven 1860. 8.

Revue archéologique. Nouvelle Série. Tome I, no. 4. Paris 1860. 8.

Atti dell' Istituto veneto di scienze. Serie III, Tomo V, Dispensa 8. Venezia 1860. 8.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. I. Serie. Band I, 3. II, 1. 2. II. Serie. Band I, 5. Dorpat 1857—1859. 8.

Verhandlungen der physikal.-medic. Gesellschaft in Würzburg. Band X. 2. 3.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1. Band, 1. Heft. Würzburg 1860. 8.

Würzburger medizinische Zeitschrift. 1. Band. 1. Heft. Würzburg 1860. 8.

Letztere drei mittelst Begleitschreibens des Secretars der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg vom 12. März 1860.

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1858. Christiania 1859. 8.

Norske Magasin. 2. Hefte. ib. 1859. 8.

Norske Samlinger. Bind II, Hefte 2. 3. ib. 1859. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 58, no. 3. Paris 1860. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 14. Band, Heft 1. 2. Leipzig 1860. 8.

Übersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahrgang 1824 und 1830. Breslau 1825. 1831. 4. Mit Begleitschreiben des Hrn. Geh. Med.-Rath Göppert d. d. Breslau 8. April 1860.

Aeris Salpensani exemplum fideliter expressum. Malacae 1858. gr. fol. Mit Begleitschreiben des Hrn. M. R. de Berlanga, d. d. Malacae Kal. Oct. 1858.

J. und W. Grimm, *Deutsches Wörterbuch.* Band 2. Leipzig 1860. 4. Überreicht von Hrn. Jakob Grimm.

Es kamen zum Vortrag:

Ein Ministerialschreiben vom 29. März d. J., wodurch die Ausgabe von 650 Rthlrn. für Typen zum Druck des Corpus Inscr. Lat. genehmigt wird; und ein desgleichen vom 2. April d. J., wodurch 150 Rthlr. an Hrn. Petermann zur Beschaffung von Copien arabisch-samaritanischer Handschriften bewilligt werden.

An Dankschreiben wurden vorgelegt:

Von der Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam, vom 20. November 1858 und 6. Juli 1859, über die Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1857 und die Monatsberichte vom September 1857 bis December 1858.

Von der deutschen Morgenländischen Gesellschaft zu Leipzig, vom 23. v. M., über den Empfang der Monatsberichte vom Jahre 1859, der Abhandlungen der Akademie aus dem Jahre 1854 2. Suppl.-Band, und der philolog. und histor. Abhandlungen vom Jahre 1858.

Von der London Library, vom 5. d. M, über die Abhandlungen der Akademie 1854, 2. Suppl.-Band, und 1858, und der Monatsberichte von 1859.

Von dem Germanischen Museum, vom 23. v. M., über die phil.-hist. Abhandlungen vom Jahre 1858.

Von der Istituto Veneto, vom 29. v. M., über die Abhandlungen 1854, 2. Suppl.-Band, und 1858, und Monatsberichte von 1859.

Von der K. K. Geologischen Reichs-Anstalt in Wien, vom

9. v. M., über die Monatsberichte von 1859 und die physikal. Abhandlungen von 1858.

Von der Akademie der Wissenschaften zu Wien, vom 9. Juli 1859, über Corpus Inscr. Graec. IV, 2.

Von der physikal.-medic. Gesellschaft zu Würzburg, vom 12. v. M., über die Monatsberichte vom Jahre 1859.

Der naturforschenden Gesellschaft zu Batavia wurden im Austausch gegen ihre Schriften die physikalischen Abhandlungen und Monatsberichte der Akademie von diesem Jahre ab bewilligt.

---

26. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Riedel las über die Kurfürstin Elisabeth zu Brandenburg.

Hr. Kummer legte folgende von Hrn. Prof. Reuschle in Stuttgart berechnete Tafeln der Zerfällung aller Primzahlen innerhalb des ersten Tausend in ihre aus elften und aus dreizehnten Wurzeln der Einheit gebildeten primären complexen Primfaktoren vor, als Fortsetzung der unter dem 13. Juni und 14. November vorigen Jahres mitgetheilten Tafeln.

A. Tafel der aus elften Einheitswurzeln gebildeten primären complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend.

1. Die Primzahlen p von der Form $11n+1$ werden in zehn conjugirte complexe Primfaktoren zerfällt, welche aus den Wurzeln der Gleichung $\alpha^{11}=1$ gebildet sind. Es bezeichnet hier $f(\alpha)$ einen dieser Primfaktoren in der primären Form und u, u_1, ... u_9 die den Wurzeln α, α^2, ... α^{10} entsprechenden Congruenzwurzeln.

p	$f(\alpha)$
23	$-6-20\alpha+3\alpha^2+49\alpha^3-11\alpha^4+73\alpha^5-50\alpha^6+40\alpha^7-83\alpha^8-76\alpha^{10}$
67	$20+12\alpha+47\alpha^2+43\alpha^3+61\alpha^4+51\alpha^5+50\alpha^6+27\alpha^8+8\alpha^9$
89	$382+60\alpha+685\alpha^2+180\alpha^3+229\alpha^4+655\alpha^5+63\alpha^6+397\alpha^7+566\alpha^8+580\alpha^{10}$
199	$720+753\alpha+668\alpha^2+492\alpha^3+277\alpha^4+94\alpha^5+29\alpha^7+169\alpha^8+375\alpha^9+580\alpha^{10}$
331	$30+13\alpha-5\alpha^2+31\alpha^3+9\alpha^4+31\alpha^6+5\alpha^8+39\alpha^9-17\alpha^{10}$
353	$592+317\alpha+466\alpha^2+192\alpha^4+465\alpha^5+265\alpha^6+823\alpha^7+907\alpha^8+663\alpha^9+1002\alpha^{10}$
397	$9+7\alpha+17\alpha^2+40\alpha^3+2\alpha^4+29\alpha^5-23\alpha^6+41\alpha^7+4\alpha^8+44\alpha^9$
419	$1020+694\alpha-238\alpha^2+350\alpha^3+1114\alpha^4+310\alpha^5-223\alpha^6+735\alpha^7+998\alpha^8-32\alpha^9$
463	$-32+39\alpha+131\alpha^2+137\alpha^3+49\alpha^4-29\alpha^5-6\alpha^6+90\alpha^7+148\alpha^8+99\alpha^9$
617	$90+96\alpha+84\alpha^2+58\alpha^3+28\alpha^4+8\alpha^5+5\alpha^7+21\alpha^8+43\alpha^9+69\alpha^{10}$
661	$-1702+173\alpha^2-1573\alpha^3-1229\alpha^4+448\alpha^5-344\alpha^6-1775\alpha^7-571\alpha^8+504\alpha^9-1033\alpha^{10}$
683	$873+335\alpha+22\alpha^2+648\alpha^3+785\alpha^4+117\alpha^5+173\alpha^6+822\alpha^7+584\alpha^8+407\alpha^{10}$
727	$11+6\alpha+4\alpha^2+\alpha^3+15\alpha^4+12\alpha^5+16\alpha^6+\alpha^8+10\alpha^{10}$
859	$-15+12\alpha-23\alpha^2-25\alpha^3+\alpha^4-29\alpha^6-13\alpha^7-7\alpha^9-26\alpha^{10}$
881	$-36-214\alpha-228\alpha^3-207\alpha^5-38\alpha^6-158\alpha^7-101\alpha^8-95\alpha^9-167\alpha^{10}$
947	$-8+37\alpha+20\alpha^2+3\alpha^3+36\alpha^4+15\alpha^5+4\alpha^6+44\alpha^7+19\alpha^9+38\alpha^{10}$
991	$98+4\alpha+87\alpha^2+54\alpha^3+126\alpha^5+23\alpha^6+8\alpha^7+130\alpha^8+10\alpha^9+29\alpha^{10}$

p	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	u_9
23	+8	−5	+6	+2	−7	−10	−11	+4	+9	+3
67	−5	+25	+9	+22	+24	+14	−3	+15	−8	−27
89	+32	−44	+16	−22	+8	−11	+4	+39	+2	−25
199	−74	−96	−60	+62	−11	+18	+61	+63	−85	−78
331	+120	−164	−151	+85	−61	−38	+74	−57	+111	+80
353	+58	−166	−97	+22	−136	−122	−16	+131	−168	+140
397	−107	−64	+99	+126	+16	−124	+167	−4	+31	−141
419	+152	+59	+169	+129	−85	+69	+13	−119	−71	+102
463	+134	−101	−107	+15	+158	−126	−216	+225	+55	−38
617	−275	−266	−273	−199	−188	−128	+31	+113	−225	+175
661	+68	−3	−204	+9	−49	−27	+147	+81	+220	−243
683	−2	+4	−8	+16	−32	+64	−128	+256	+171	+341
727	+181	+46	+329	−65	−133	−82	−302	−137	−79	+241
859	−66	+61	+269	+285	+88	+205	+214	−380	+169	+13
881	+143	+186	+168	+237	+413	+32	+171	−215	+90	−345
947	+185	+133	−17	−304	−367	+289	+433	−390	−178	+215
991	−46	+134	−218	+118	−473	−44	+42	+50	−318	−237

2. Die Primzahlen p von der Form $11n-1$ werden in je fünf conjugirte complexe Primfaktoren $f(\eta)$ zerlegt, welche aus den zweigliedrigen Perioden

$$\eta = \alpha + \alpha^{10},\ \eta_1 = \alpha^2 + \alpha^9,\ \eta_2 = \alpha^4 + \alpha^7,\ \eta_3 = \alpha^8 + \alpha^3,$$
$$\eta_4 = \alpha^5 + \alpha^6$$

zusammengesetzt sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2, u_3, u_4, der Congruenz

$$y^5 + y^4 - 4y^3 - 3y^2 + 3y + 1 \equiv 0,\ \text{mod. } p,$$

so zugeordnet sind, dafs die absolut kleinste als die erste genommen ist.

p	u	u_1	u_2	u_3	u_4	$f(\eta)$
43	+4	+14	−21	+9	−7	$950 + 671\eta + 154\eta_1 + 396\eta_2 + 880\eta_3$
109	+19	+32	+41	+44	−28	$6 - 11\eta - 11\eta_2$
131	−10	−33	+39	−53	+56	$554 + 209\eta + 704\eta_2 + 506\eta_3 + 264\eta_4$
197	−9	+79	−65	+86	−92	$135 + 385\eta + 220\eta_1 + 517\eta_2 - 165\eta_4$
241	+28	+59	+105	−63	+111	$53 + 44\eta + 22\eta_1 - 22\eta_3 + 55\eta_4$
263	−47	+103	+87	−60	−84	$504 + 462\eta + 352\eta_1 + 77\eta_2 + 209\eta_4$
307	−7	+47	+58	−15	−84	$-703 + 1342\eta + 759\eta_1 + 1793\eta_2 - 572\eta_3$
373	+46	−124	+81	−155	+151	$8978 - 6424\eta_1 + 7722\eta_2 + 4378\eta_3 - 4037\eta_4$
439	+26	−204	−91	−62	−109	$-25 + 88\eta + 363\eta_1 + 231\eta_2 + 429\eta_4$
461	−58	+135	−217	+65	+74	$257 + 396\eta + 440\eta_1 + 143\eta_3 + 176\eta_4$
571	−4	+14	+194	−52	−153	$-72 + 671\eta + 451\eta_1 + 803\eta_2 + 198\eta_4$
593	+82	+199	−132	+225	+218	$-192 + 88\eta + 407\eta_1 - 275\eta_2 + 341\eta_4$
659	−10	+98	−283	−311	−154	$-58 + 77\eta - 22\eta_1 + 55\eta_2 - 66\eta_3$
769	−64	+219	−290	+277	−173	$-61 + 11\eta - 22\eta_1 + 66\eta_2 + 44\eta_3$
875	−148	−380	+422	−174	+279	$-8 + 44\eta + 143\eta_1 + 99\eta_2 + 176\eta_3$
967	−47	+273	+68	−213	−82	$-156 - 22\eta + 99\eta_1 + 187\eta_4$

3. Die Primzahlen p der Formen $11n+3$, $11n+4$, $11n+5$, $11n+9$ werden in je zwei conjugirte complexe Primfaktoren zerlegt, welche aus den beiden fünfgliedrigen Perioden

$$\eta = \alpha + \alpha^4 + \alpha^5 + \alpha^9 + \alpha^3,\quad \eta_1 = \alpha^2 + \alpha^8 + \alpha^{10} + \alpha^7 + \alpha^6$$

gebildet sind; die diesen Perioden entsprechenden Wurzeln u und u_1 der Congruenz

$$y^2 + y + 3 \equiv 0,\ \text{mod. } p,$$

sind so gewählt, dafs die absolut kleinste die erste, der Periode η entsprechende ist.

$p=11n+3$	u	u_1	$f(\eta)$	$p=11n+4$	u	u_1	$f(\eta)$
3	0	−1	η	37	13	−14	$2-3\eta$
47	20	−21	$5-2\eta_1$	59	7	−8	$7-\eta$
113	10	−11	$10-\eta$	103	17	−18	$1+6\eta$
157	48	−49	$10-3\eta_1$	191	53	−54	$4-7\eta_1$
179	69	−70	$8-5\eta_1$	257	97	−98	$5-8\eta$
223	49	−50	$4+9\eta_1$	367	128	−129	$17-3\eta$
311	30	−31	$1-10\eta_1$	389	177	−178	$2-11\eta$
421	35	−36	$1+12\eta$	433	46	−47	$10-9\eta_1$
443	81	−82	$5-11\eta$	499	86	−87	$17-6\eta$
487	169	−170	$20-3\eta$	521	39	−40	$1-13\eta$
509	22	−23	$22-\eta$	587	281	−282	$23-2\eta_1$
619	82	−83	$7+15\eta_1$	631	168	−169	$4+15\eta$
641	271	−272	$19-7\eta_1$	653	25	−26	$25-\eta$
751	199	−200	$4-15\eta_1$	719	282	−283	$23-5\eta_1$
773	186	−187	$25-4\eta_1$	829	111	−112	$7-15\eta$
839	150	−151	$17-11\eta_1$	983	444	−445	$20-11\eta_1$
883	142	−143	$25-6\eta_1$				
971	300	−301	$16-13\eta$				

$p=11n+5$	u	u_1	$f(\eta)$	$p=11n+9$	u	u_1	$f(\eta)$
5	1	−2	$1-\eta$	31	9	−10	$1-3\eta_1$
71	14	−15	$1+5\eta$	53	12	−13	$1-4\eta_1$
137	58	−59	$2+7\eta_1$	97	29	−30	$7-3\eta_1$
181	64	−65	$11-3\eta$	163	28	−29	$5-6\eta$
269	63	−64	$13-4\eta_1$	229	101	−102	$2+9\eta_1$
313	68	−69	$5-9\eta$	251	47	−48	$11-5\eta_1$
379	43	−44	$8-9\eta$	317	92	−93	$10-7\eta$
401	148	−149	$11-8\eta_1$	383	19	−20	$19-\eta$
467	179	−180	$5+13\eta_1$	449	183	−184	$17-5\eta$
577	184	−185	$22-3\eta_1$	647	98	−99	$7-13\eta_1$
599	181	−182	$13-10\eta$	691	45	−46	$1-15\eta_1$
643	283	−284	$16-9\eta_1$	757	61	−62	$13-12\eta_1$
709	331	−332	$2-15\eta$	823	368	−369	$20-9\eta$
797	234	−235	$7+17\eta$	911	440	−441	$29-2\eta_1$
863	309	−310	$11-14\eta$	977	401	−402	$5-17\eta_1$
907	352	−353	$5+18\eta_1$				
929	405	−406	$7-16\eta$				

4. Die Primzahlen p der Formen $11n+2$, $11n+6$, $11n+7$, $11n+8$ sind in dieser Theorie selbst complexe Primzahlen, dieselben sind:

a) $p = 11n + 2$

2, 13, 79, 101, 167, 211, 213, 277, 409, 431, 541, 563, 607, 673, 739, 761, 827, 937.

b) $p = 11n + 6$

17, 61, 83, 127, 149, 193, 231, 347, 457, 479, 491, 523, 677, 743, 787, 809, 853, 919, 941.

c) $p = 11n + 7$

7, 29, 73, 139, 227, 271, 293, 337, 359, 557, 733, 821, 887, 953, 997.

d) $p = 11n + 8$

19, 41, 107, 151, 173, 239, 283, 349, 503, 547, 569, 613, 701, 811, 877.

B. Tafel der aus dreizehnten Einheitswurzeln gebildeten primären complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend.

1. Die Primzahlen p der Form $13n + 1$ werden in zwölf conjugirte complexe Primfaktoren $f(\alpha)$ zerlegt, welche aus den Wurzeln der Gleichung $\alpha^{13} = 1$ gebildet sind; $u, u_1, u_2, \ldots u_{11}$ sind die den Wurzeln $\alpha, \alpha^2, \alpha^3 \ldots \alpha^{12}$ entsprechenden Congruenzwurzeln.

p	$f(\alpha)$
53	$-5047 - 6726\alpha + 14611\alpha^2 + 10620\alpha^3 + 28007\alpha^4 + 37693\alpha^5 + 29237\alpha^6 + 41980\alpha^7 + 25231\alpha^9 + 15708\alpha^{10} - 7359\alpha^{11}$.
79	$-2 - 11\alpha + 3\alpha^2 + 24\alpha^3 + 39\alpha^4 + 10\alpha^5 + 26\alpha^6 + 23\alpha^7 + 45\alpha^8 - 8\alpha^{11} + 17\alpha^{12}$.
131	$+28 - 46\alpha - 49\alpha^2 + 23\alpha^3 + 101\alpha^4 + 96\alpha^5 + 32\alpha^6 - 26\alpha^7 - 31\alpha^8 + 45\alpha^{10} + 85\alpha^{11} + 84\alpha^{12}$.
157	$-2705 - 5017\alpha - 3534\alpha^2 - 6949\alpha^3 + 4756\alpha^4 + 2946\alpha^5 + 426\alpha^6 + 327\alpha^7 - 9076\alpha^8 - 3861\alpha^9 + 568\alpha^{10} + 7210\alpha^{12}$.
313	$+1648 + 2331\alpha + 1935\alpha^2 + 972\alpha^3 + 157\alpha^4 + 102\alpha^5 + 1037\alpha^6 + 2122\alpha^8 + 1474\alpha^9 + 498\alpha^{10} + 481\alpha^{12}$.
443	$+86 + 144\alpha + 70\alpha^2 + 77\alpha^3 + 234\alpha^4 + 255\alpha^5 + 122\alpha^6 + 100\alpha^7 + 155\alpha^8 + 120\alpha^9 + 50\alpha^{10} + 5\alpha^{11}$.
521	$+347 + 272\alpha + 2024\alpha^2 + 2520\alpha^3 + 888\alpha^4 + 1414\alpha^6 + 2648\alpha^7 + 1528\alpha^8 + 24\alpha^9 + 784\alpha^{10} + 2469\alpha^{11} + 2115\alpha^{12}$.
547	$+145 + 116\alpha^2 - 4\alpha^3 + 28\alpha^5 - 180\alpha^6 - 43\alpha^7 - 55\alpha^8 - 89\alpha^9 + 49\alpha^{10} - 62\alpha^{11} + 94\alpha^{12}$.
599	$-33 - 156\alpha + 158\alpha^2 + 604\alpha^3 + 432\alpha^4 + 372\alpha^5 - 35\alpha^6 - 257\alpha^7 + 143\alpha^8 + 276\alpha^9 + 592\alpha^{10} + 511\alpha^{12}$.

p	$f(\alpha)$
677	$+26+319\alpha+426\alpha^2+168\alpha^3+213\alpha^5+439\alpha^6+283\alpha^7+$ $+11\alpha^8+102\alpha^9+399\alpha^{10}+371\alpha^{11}+65\alpha^{12}.$
859	$-516+5391\alpha+2043\alpha^2+1154\alpha^3+5828\alpha^4-274\alpha^5+$ $+4181\alpha^6+3618\alpha^7+5981\alpha^9+642\alpha^{10}+2654\alpha^{11}+$ $+4982\alpha^{12}.$
911	$+393+2847\alpha+1942\alpha^3+2520\alpha^4+2989\alpha^6+611\alpha^7+$ $+611\alpha^8+3240\alpha^9-469\alpha^{10}+3207\alpha^{11}+1222\alpha^{12}.$
937	$+7233+8778\alpha+6421\alpha^2+2205\alpha^3-233\alpha^4+1210\alpha^5+$ $+5298\alpha^6+8490\alpha^7+8029\alpha^8+4321\alpha^9+561\alpha^{10}+$ $+3124\alpha^{12}.$

p	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	u_9	u_{10}	u_{11}
53	+10	−6	−7	−17	−11	−4	+13	+24	−25	+15	−9	+16
79	+10	+21	−27	−33	−14	+18	+22	−17	−12	+38	−15	+8
131	−18	+62	+63	+45	−24	+39	−47	+60	−32	+52	−19	−51
157	+67	−64	−49	+14	−4	+46	−58	+39	−56	+16	−27	+75
313	+103	−33	+44	+150	+113	+58	+27	−36	+48	−64	−19	−79
443	+188	−96	+115	−87	+35	−65	+184	+38	+56	−104	−60	−205
521	+101	−219	−237	+29	−197	−99	−100	−201	+18	+255	+226	−98
547	−30	−194	−197	−107	−72	−28	−254	−38	+46	+261	−172	+237
599	+270	−178	−140	−63	−238	−167	−165	−224	+19	−261	+212	−264
677	−144	−251	+263	+40	+333	+115	−312	+246	−220	−139	−294	−315
859	−86	−335	−396	−304	+374	−381	+124	−356	−308	−141	+100	−10
911	+30	−11	−330	+121	−14	−420	+154	+65	+128	+196	+414	−334
937	−308	+227	+359	−6	−26	−425	−280	+36	+156	−261	−194	−216

2. Die Primzahlen p von der Form $13n-1$ werden in je sechs conjugirte complexe Primfaktoren $f(\eta)$ zerlegt, welche aus den zweigliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^{12},\ \eta_1=\alpha^2+\alpha^{11},\ \eta_2=\alpha^4+\alpha^9,\ \eta_3=\alpha^8+\alpha^5,$$
$$\eta_4=\alpha^3+\alpha^{10},\ \eta_5=\alpha^6+\alpha^7,$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 der Congruenz

$$y^6+y^5-5y^4-4y^3+6y^2+3y-1\equiv 0,\ \text{mod. } p,$$

so zugeordnet sind, dafs $u+u_2+u_4$ positiv und kleiner als $\frac{1}{2}p$ ist und dafs u, abgesehen vom Vorzeichen, kleiner ist als u_2 und u_4

p	$f(\eta)$
103	$42 + 26\eta_3 + 13\eta_4 - 13\eta_5$
181	$-476 + 1092\eta_1 + 4173\eta_2 + 5577\eta_3 + 2522\eta_4 + 6240\eta_5$
233	$+1116 + 403\eta_1 + 1014\eta_2 + 455\eta_3 + 13\eta_4 + 91\eta_5$
311	$+17333 + 16068\eta + 13052\eta_1 + 5720\eta_2 + 2275\eta_3 + 9412\eta_4$
337	$-1437 + 13195\eta + 8008\eta_1 + 13832\eta_2 + 3718\eta_4 + 11323\eta_5$
389	$+19 + 91\eta + 195\eta_1 + 52\eta_3 + 130\eta_4 + 182\eta_5$
467	$+124 + 65\eta + 169\eta_1 + 208\eta_2 + 13\eta_3 + 130\eta_5$
571	$-649 + 1768\eta_1 + 6968\eta_2 + 9191\eta_3 + 4277\eta_4 + 10465\eta_5$
701	$+280645 + 264368\eta + 219180\eta_1 + 87776\eta_2 + 31707\eta_3 + 1554159\eta_4$
727	$+19 + 156\eta + 117\eta_3 + 130\eta_4 + 78\eta_5$
857	$+25286 + 19708\eta + 7904\eta_1 + 2834\eta_2 + 14001\eta_3 + 23790\eta_5$
883	$+639 + 650\eta + 559\eta_1 + 221\eta_2 + 130\eta_3 + 351\eta_4$

p	u,	u_1,	u_2,	u_3,	u_4,	u_5,	$u+u_2+u_4$
103	+ 12	+ 39	− 26	− 47	+ 44	− 23	30
181	+ 32	− 64	− 69	+ 53	− 89	− 45	55
233	− 3	+ 7	+ 47	+ 110	− 18	+ 89	26
311	− 19	+ 48	+ 125	+ 73	+ 40	+ 43	146
337	+ 73	− 65	− 158	+ 24	− 100	− 112	152
389	− 54	+ 191	− 87	+ 176	− 146	− 81	102
467	+ 21	− 28	− 152	− 248	− 142	+ 81	194
571	+ 64	+ 97	+ 271	− 220	− 137	− 76	198
701	+ 74	− 134	− 272	− 324	− 176	+ 130	327
727	+ 13	+ 167	+ 261	− 219	− 23	− 200	251
857	− 38	− 272	+ 280	+ 411	+ 90	+ 385	332
883	+ 36	+ 411	+ 266	+ 114	− 251	+ 306	51

3. Die Primzahlen p der Formen $13n+3$ und $13n+9$ werden in je vier conjugirte complexe Primfaktoren $f(\eta)$ zerlegt, welche aus den dreigliedrigen Perioden

$$\eta = \alpha + \alpha^3 + \alpha^9, \quad \eta_1 = \alpha^2 + \alpha^6 + \alpha^5, \quad \eta_2 = \alpha^4 + \alpha^{12} + \alpha^{10},$$
$$\eta_3 = \alpha^8 + \alpha^{11} + \alpha^7$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2, u_3, der Congruenz

$$y^4 + y^3 + 2y^2 - 4y + 3 \equiv 0, \text{ mod. } p,$$

in derselben Weise zugeordnet sind wie bei (2.).

$p=13n+3$	u	u_1	u_2	u_3	$f(\eta)$
3	+1	0	−1	−1	$-1+\eta+3\eta_1$
29	−3	+14	+12	+5	$+175+185\eta_1+251\eta_2+109\eta_3$
107	−46	−29	+56	+18	$+3+4\eta+5\eta_1+2\eta_2$
211	+36	−48	+39	−28	$-29+7\eta+20\eta_1+47\eta_2$
263	−96	−34	−109	−25	$+3+\eta-2\eta_1-\eta_3$
367	−140	+122	−170	−180	$-611+1080\eta+3207\eta_1-360\eta_3$
419	−187	+167	−197	−203	$+5-4\eta_1-14\eta_2$
523	−109	−175	−248	+8	$-56+50\eta-9\eta_1+20\eta_2$
601	−274	−80	−285	+37	$+9-3\eta-14\eta_1-4\eta_3$
653	+66	+206	+116	+264	$-142-502\eta+796\eta_1+2127\eta_2$
757	+112	+32	+200	−345	$+3-5\eta-\eta_2$
809	−330	+287	+358	+193	$-7+\eta+6\eta_2-\eta_3$
887	−146	−233	−313	−196	$-9+2\eta+7\eta_1+25\eta_2$
991	−324	−249	−406	−13	$+25-28\eta_1+12\eta_2+11\eta_3$

$p=13n+9$	u	u_1	u_2	u_3	$f(\eta)$
61	−15	+27	−23	+10	$132+43\eta-33\eta_1+53\eta_2$
113	−44	+4	−51	−23	$644-687\eta+251\eta_1+142\eta_2$
139	−27	−60	+47	+39	$+142-360\eta_1+327\eta_2+720\eta_3$
191	−5	−67	+46	+25	$-2+\eta+5\eta_2+14\eta_3$
269	−54	+86	+70	−103	$+50+3\eta-43\eta_1+16\eta_2$
347	+18	+70	+127	+131	$+241-545\eta-76\eta_2-142\eta_3$
373	−44	−83	+77	+49	$-20+11\eta+43\eta_1+7\eta_3$
503	−90	−172	+112	+149	$-49+73\eta+27\eta_2+14\eta_3$
607	−84	+286	−257	+54	$2-2\eta+3\eta_1+4\eta_2$
659	−194	+256	+238	−301	$-93+52\eta_1-37\eta_2+16\eta_3$
919	−140	−411	+356	+194	$+10-11\eta+5\eta_1+4\eta_2$
971	−248	−351	+341	+257	$+116+96\eta-145\eta_2+73\eta_3$
997	+50	+156	+175	−382	$+4-7\eta+3\eta_1+5\eta_2$

4. Die Primzahlen p der Formen $13n+5$ und $13n+8$ bestehen aus je drei conjugirten Primfaktoren, welche aus den viergliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^8+\alpha^{12}+\alpha^5,\quad \eta_1=\alpha^2+\alpha^3+\alpha^{11}+\alpha^{10},$$
$$\eta_2=\alpha^4+\alpha^6+\alpha^9+\alpha^7$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2 der Congruenz

$$y^3+y^2-4y+1\equiv 0,\ \text{mod. } p,$$

so zugeordnet sind, dafs die absolut kleinste als die erste gewählt ist.

$p=13n+5$	u	u_1	u_2	$f(\eta)$
5	−1	−2	+2	$-210+260\eta+949\eta_2$
31	−4	−6	+9	$-93+143\eta+39\eta_1$
83	−8	+37	−30	$+179+52\eta_1-143\eta_2$
109	+8	+31	−40	$-265-78\eta+208\eta_1$
239	+38	−84	+45	$-1170+1599\eta+533\eta_2$
317	−25	+61	−37	$+3369-5174\eta-1417\eta_1$
421	−94	+195	−102	$+696-130\eta+195\eta_1$
499	−102	−218	−180	$-175+52\eta_1-39\eta_2$
577	+14	−222	+207	$+135+39\eta-689\eta_2$
733	−56	−90	+145	$+5-13\eta$
811	−142	+397	−256	$+57-78\eta-26\eta_2$
863	−133	−161	+293	$-1150-377\eta+916\eta_1$
941	−53	+122	−70	$+2368-1859\eta+702\eta_2$
967	−96	−319	+414	$-4451+6838\eta+1872\eta_1$

$p=13n+8$	u	u_1	u_2	$f(\eta)$
47	−9	−14	+22	$+461-299\eta+143\eta_2$
73	+7	+12	−20	$+18-13\eta$
151	−16	−71	−65	$-150+234\eta_1+143\eta_2$
229	+6	−46	+39	$+580+182\eta_1-429\eta_2$
281	+31	+103	−135	$+19-39\eta-13\eta_1$
307	−12	−118	+129	$-154+117\eta-26\eta_2$
359	−70	−91	+160	$+1055+312\eta-832\eta_1$
463	+13	−193	+179	$+13478+4797\eta-12701\eta_1$
541	−109	−300	−133	$+5445+1612\eta-4277\eta_1$
593	−62	−160	+221	$+46-13\eta+13\eta_2$
619	+68	+194	−263	$+150-65\eta-221\eta_2$
827	+144	−347	+202	$+24629+7293\eta_1-19331\eta_2$
853	−191	−271	−392	$+252-130\eta-13\eta_1$
983	−54	+143	−90	$-47+39\eta-13\eta_2$

5. Die Primzahlen p der Formen $13n+4$ und $13n+10$ bestehen aus je zwei conjugirten complexen Primfaktoren $f(\eta)$, welche aus den sechsgliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^4+\alpha^3+\alpha^{12}+\alpha^9+\alpha^{10},$$
$$\eta_1=\alpha^2+\alpha^8+\alpha^6+\alpha^{11}+\alpha^5+\alpha^7$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u und u_1 der Congruenz

$$y^2+y-3\equiv 0,\ \text{mod. } p,$$

zugeordnet sind.

$p=13n+4$	u	u_1	$f(\eta)$	$p=13n+10$	u	u_1	$f(\eta)$
17	4	−5	$271-208\eta$	−23	8	−9	$3709-2847\eta$
−43	11	−12	$16-13\eta_1$	101	17	−18	$19-13\eta$
−173	39	−40	$101-78\eta$	127	46	−47	$305-234\eta_1$
−199	24	−25	$491-377\eta$	−179	13	−14	$152-117\eta_1$
−251	27	−28	$49-39\eta$	257	114	−115	$2659-2041\eta$
−277	86	−87	$10-13\eta$	−283	50	−51	$1304-1001\eta_1$
−433	151	−152	$29-26\eta$	−439	100	−101	$4-13\eta_1$
−563	269	−270	$2896-2223\eta$	−491	66	−67	$1829-1404\eta$
641	298	−299	$28-13\eta$	569	222	−223	$137-104\eta_1$
719	191	−192	$41-26\eta_1$	−647	25	−26	$355-273\eta$
−797	220	−221	$2083-1599\eta_1$	673	215	−216	$1372-1053\eta_1$
823	154	−155	$4522-117\eta$	−751	47	−48	$17949-13624\eta$
−953	53	−54	$965-741\eta_1$	829	389	−390	$5843-4485\eta_1$
				881	334	−335	$188-143\eta$
				−907	156	−157	$6080-4667\eta$

6. Die Primzahlen p der Formen $13n+2$, $13n+6$, $13n+7$, $13n+11$ sind auch in dieser complexen Theorie Primzahlen, dieselben sind

a) $p = 13n+2$

2, 41, 67, 197, 223, 353, 379, 431, 457, 509, 587, 613, 691, 743, 769, 821, 977.

b) $p = 13n+6$

19, 71, 97, 149, 227, 331, 383, 409, 461, 487, 617, 643, 773, 877, 929.

c) $p = 13n+7$

7, 59, 137, 163, 241, 293, 397, 449, 631, 683, 709, 761, 787, 839.

d) $p = 13n+11$

11, 37, 89, 167, 193, 271, 349, 401, 479, 557, 661, 739, 947.

Hr. Ehrenberg übergab ein gedrucktes Schreiben des Hrn. W. von Blandowski aus Gleiwitz, vom 18. April d. J., mit vielen Beilagen. Dasselbe wurde der physik.-mathem. Klasse zur Kenntnifsnahme überwiesen.

Hr. W. Peters legte eine neue Gattung von Riesenschlangen vor, welche von einem gebornen Preufsen, Hrn. Carl Reifs, in Guayaquil nebst mehreren anderen werthvollen Naturalien dem zoologischen Museum zugesandt worden ist.

Trachyboa nov. gen.

Gestalt, Zähne und Schwanzschilder wie bei *Boa*. Körperschuppen stark gekielt. Kopf mit convexen kleinen, nur auf der Schnauze etwas regelmäfsigeren und gröfseren Schuppen bedeckt. Nasenlöcher seitlich und vorn an der Spitze der Schnauze, jederseits in einem einfachen Schilde. Zwei Internasalschilder und zwischen diesen und dem Munde, anstatt des Rostralschildes, zwei Reihen kleiner Schildchen. Sehr entwickelte Submentalschilder neben der tiefen Kinnfurche.

Von den vier bekannten Gattungen der *Boina* mit gekielten Körperschuppen sind *Tropidophis* und *Platygaster* durch den vollständig beschildeten Kopf, *Leptoboa* durch die grofsen Schnauzenschilder sogleich von dieser neuen Gattung zu unterscheiden, während *Enygrus* ebenfalls nur den Kopf mit Schuppen bedeckt hat. Aber bei dieser letzteren, so wie bei allen anderen Gattungen dieser Familie, ist stets ein das vordere Ende der Schnauze einnehmendes Rostralschild vorhanden, während dagegen zugleich besondere unserer Gattung eigenthümliche Submentalschilder fehlen.

Trachyboa gularis n. sp.

Körper sehr zusammengedrückt, in der Mitte fast doppelt so hoch wie breit. Kopf platt, dreieckig, stark abgesetzt von dem dünnen Halse. Schnauzenränder abgerundet. Nasenlöcher rund in dem abgerundeten oberen vorderen Winkel des einfachen fast quadratischen Nasenschildes; eine untere tiefere und eine hintere flachere Nasenfurche. Zwei kleine fast quadratische Internasalschilder, denen oben auf der Schnauze zwei bis drei Paar gröfsere quere Schuppen folgen, welche so wie die folgenden unregelmäfsigeren des Oberkopfes convex, am Hinterhaupte und den Schläfen gekielt erscheinen. Augen seitlich, mäfsig grofs, mit senkrechter ovaler Pupille, über der Mitte der Mundspalte, von einem unten durch ein Labialschild unterbrochenen Ringe von 11 bis 13 kleinen Schuppen umgeben. Zwi-

schen den Orbitalschildern und dem Nasalschilde zwei gröfsere Zügelschilder, mehr oder weniger durch kleine Schuppen von den Labialschildern getrennt. 23 Supralabialschilder, die 5 mittleren durch ein sehr breites und niedriges sichelförmiges Schild von der Mundhöhle getrennt; das mittelste fünfseitige dringt mit seiner oberen Spitze zwischen die beiden Internasalschilder ein. Den Unterlippenrand nehmen 25 bis 27 Schildchen ein, von denen das mittlere eine dem mittleren unteren Supralabialschild entsprechende Gestalt hat, indem es sehr in die Breite und wenig in die Länge ausgezogen ist; nach hinten aber sendet es einen kleinen mittleren spitzen Fortsatz zwischen die beiden vordersten seitlichen Lippenschilder ab, auf welche letztere 3 bis 4 Paar grofse Unterkinnschilder folgen, deren gröfster Durchmesser von vorn und aufsen nach hinten und innen gerichtet ist.

Die Körperschuppen, welche an dem einen Exemplar 31, an dem andern 29 Längsreihen bilden, sind sehr stark gekielt; die mittelste Rückenreihe enthält Schuppen, an welchen der Längskiel sich auf die Mitte der Schuppe beschränkt; an einem Exemplar ist die unterste Reihe glatt, an dem andern ebenfalls gekielt.

Grundfarbe braun, obere Seite des Kopfes dunkelbraun. Von dem Hinterhaupte dehnen sich zwei parallele Längsbinden auf den Nacken aus; eine gefleckte schwarze Querbinde von dem vordersten Frenalschild ausgehend, umgibt das Kinn vor der Kinnfurchengrube, eine zweite Binde geht vom untern Augenrande aus und stöfst Vförmig mit der der andern Seite hinter der Kinngrube zusammen und eine dritte dieser parallellaufend geht hinten vom Auge vor dem Mundwinkel an die Kehle. Am Bauch und Rücken jederseits eine Reihe grofser schwarzer, oft mit denen der anderen Seite zusammenfliefsender Flecken; dazwischen an jeder Körperseite eine obere und untere Reihe kleinerer Flecken von derselben Farbe und zwischen diesen beiden Reihen eine Reihe von rothen (in Weingeist weifsgelblichen) Flecken. Bauch und untere Seite des Schwanzes zwischen den schwarzen Stellen gelblich. Das eine Exemplar hat 149 Bauchschilder + 25 + 1 Schwanzschilder, das andere kleinere 151 + 27 + 1.

A. Totallänge 0^{m},395; des Kopfes 0,017; des Schwanzes 0,039;
B. „ 0,285; „ „ 0,014; „ „ 0,032;
gröfste Höhe des Rumpfes 0,022; Höhe des Halses 0,009;
„ „ „ „ 0,016; „ „ „ 0,008;
Augendistanz 0,007; gröfste Breite des Hinterhaupts 0,013.
„ 0,005; „ „ „ „ 0,010.

Fundort: Guayaquil; entdeckt von Hrn. Carl Reifs.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Herausgegeben von Giebel und Heintz. Band 9. 13. 14. Halle 1857. 1859. 8.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 8. Band, 1. Lieferung. Berlin 1860. 4.

Journal of the Royal Asiatic Society of Great-Britain and Ireland. Vol. XVII, Part 2. London 1860. 8.

Revue orientale et américaine. No. 13—15. Paris 1860. 8.

Bibliothek des literarischen Vereins in Stuttgart. Band 51. 52. Stuttgart 1860. 8.

René Martin, *Mémoire sur le calendrier musulman et sur le calendrier hébraïque.* 1e partie. Paris 1857. 8. (2 Ex.)

V. Albert, *Essai sur la création.* Tournai 1860. 8. (2 Ex.)

Charles Schoebel, *Mémoire sur le monothéisme primitif.* Paris 1860. 8.

Marquis de Miraflores, *Vida del general español D. Sancho Davila y Daza.* Madrid 1857. 4.

Zantedeschi, *Intorno alla influenza dell' elettrico Memoria.* Padova 1860. 8.

An Empfangschreiben wurden vorgelegt:

Vom Istituto Lombardo in Mailand über die Abhandlungen 1854, 2ter Supplement-Band und 1858, so wie über den Monatsbericht 1859; dgl. von der Royal Asiatic Society in London über den Empfang der Monatsberichte, Juli—Dec. 1858.

Die Akademie wählte in derselben Sitzung die Herren Theodor Benfey in Göttingen, Carlo Morbio in Mailand, Angelo Pezzana in Parma und Ferdinand Wolf in Wien zu correspondirenden Mitgliedern ihrer philosophisch-historischen Klasse.

---

30. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Ehrenberg las über den am 24—25. Januar 1859 auf das amerikanische Schiff Derby bei den Capverden gefallenen Passatstaub.

Hr. Capitain Maury in Washington hat mir vor Kurzem eine neue Probe des atlantischen Passatstaubes übersandt, welcher in der Nähe der Capverdischen Inseln im atlantischen Ocean auf ein amerikanisches Schiff gefallen ist und hat die speciellen Angaben über die Verhältnisse des Schiffes beigefügt.

Capit. Samuel Hutchinson schreibt an Capit. Maury:

„Salem 5. März 1860.

Ihr geehrtes Schreiben vom 1. März erhielt ich am 6ten. Die Probe, worauf Sie sich beziehen, war, wie Sie vermuthen, See-Staub. Er wurde am 24. Januar unter N.-Ost-Passatwind zwischen Lat. N. 11° und 12°, Long. W. 33° gesammelt. Die Luft war so erfüllt damit, dafs ich für meine Beobachtungen keinen guten Horizont erlangen konnte. Ich versuchte auf verschiedene Weise etwas davon zu sammeln, als z. B. mit einem grofsen Trichter von Segeltuch (canvass), mit an verschiedenen Stellen durchlöchertem Segeltuch, mit nassem Segeltuch u. s. w. Ich war aber am glücklichsten mit der übersandten Methode, nämlich einem Stück neuen Segeltuchs mit einigen ausgezogenen Fäden, das ich zwischen das Stag-Tau an der Windseite aufgehängt hatte. Das Segeltuch war vollkommen rein, alles färbende ist von dem Staub. Wenn Sie eine Methode zum Sammeln angeben können, so werde ich gern sie befolgen, sobald ich wieder Gelegenheit habe."

Hr. Maury giebt hierzu:

„Auszug aus dem Log des Schiffes Derby, Capit. S. Hutchinson."

„Am 25. Januar 1859 war unter Lat. N. 11° 24′ und Long. W. 33°,04 der Wind Ost ½ N. im ersten Theil schwacher Passatwind mit dickem Staub, welcher einem rothen Nebel glich."

„Im mittleren und letzten Theil war frischer Passat mit wolkigem Himmel und viel weniger Staub. Der Staub war am dicksten von 2 Uhr Nachmittag bis zum Dunkelwerden, mit sehr wenig Wolken. Keine anderen als untere Wolken waren in jener Zeit über uns."

Das mir zugekommene, hier vorgelegte, Material besteht aus einem Stück Segeltuch, dessen Fäden theilweis ausgezogen sind und daher einen Saum von Frangen bilden. Diese dicke Leinewand hat, wie angegeben, weifs ausgesehen, ist aber jetzt blafs zimmtfarben. Ich habe einen Theil davon in einer reinen Porzellan-Schaale mit destillirtem Wasser übergossen, ausgeknetet und ausgerungen. Ich erhielt dadurch eine leichte gelbliche Trübung des Wassers und nach Wegnahme der Leinwand setzte sich allmälig ein feiner Staub zu Boden, der gelbliche Farbe hatte. Nach Abgiefsen des Wassers wurde dieser Bodensatz in einem Uhrglase gesammelt, mit einem neuen Federpinselchen auf Glimmer in kleinen Theilen ausgebreitet und dann nach dem Trocknen mit Canada-Balsam überzogen.

Es ist nicht auffallend, dafs hierbei gewisse fremde Bestandtheile zahlreich dem zu untersuchenden Meteorstaub beigemischt waren, nämlich Leinewandfasern und Theilchen von Kleister, nicht selten mit erhaltener Form des Amylums, aus dem er bereitet worden, um die Leinewand zu steifen. Ferner ist auch nicht zu verwundern wenn einige Korkzellen vorkommen, da in dem canadischen Balsam dergleichen enthalten zu sein pflegen. Diese unvermeidlichen fremden Beimischungen habe ich ganz unbeachtet gelassen und erwähne sie nur, als eben nicht concurrirende Dinge.

Von den erwähnten Präparaten der mit Canadabalsam überzogenen kleinen Mengen des Bodensatzes habe ich nur 20 gefertigt und mikroskopisch genau geprüft. Dennoch sind daraus auch 40 nennbare kleine Formen darstellbar geworden, 36 or-

ganische, 4 unorganische. Von den organischen sind 15 Polygastern, 16 Phytolitharien, 1 Polythalamie, 4 weiche Pflanzentheile.

Diese sämmtlichen Formen sind identisch mit den bereits allemal im atlantischen Passatstaub beobachteten und haben wieder die sonderbare Eigenschaft einer so gleichförmigen Mischung, dafs es ganz unmöglich erscheint, dafs in heterogenen Jahreszeiten so übereinstimmende Oberflächen-Verhältnisse irgendwo auf der Erde existiren können. Überall bedingt verschiedene Jahreszeit eine Entwicklung verschiedener Formen an denselben Orten.

Diese, hier wiederkehrende, wunderbare Übereinstimmung der Mischung hat mich schon 1844 veranlafst anzunehmen, dafs die Mischung eine obere atmosphärische sein müsse, nicht eine untere terrestrische sein könne.

Wenn es Manchem auch nicht mehr nöthig erscheinen könnte, die im Jahre 1847 ausführlich geschilderte und analysirte Erscheinung des Passatstaubes noch ferner zu verfolgen, so sind doch noch so wichtige Beziehungen derselben unerledigt, dafs die auf ihre Beobachtung gewendete Mühe nicht unnütz zu sein scheint. Von besonderer Wichtigkeit wird es noch eine zeitlang bleiben, die zu erlangenden Proben möglichst frisch zu untersuchen, um den Credit rein erhaltener Materialien für eine Reihe derselben zu begründen. Darnach werden die einfachen Staubfälle schon bald zu einer gewissen ruhigen Betrachtung zu bringen sein, allein die mit Feuer-Meteoren und Meteorsteinfällen in Verbindung stehenden bedürfen der allergewissenhaftesten und sorgfältigsten Prüfung in jedem einzelnen Falle. Um aber solche Fälle wirklich für die Wissenschaft zu gewinnen und nicht vernachlässigen zu lassen, ist es gewifs besser die ganze Reihe der ähnlichen Phänomene noch immer im Auge zu halten und der Aufmerksamkeit zu empfehlen.

Was den Wunsch des Capitains Hutchinson anlangt eine Methode zu erfahren, durch welche die Stoffe von dergleichen atmosphärischen Staubnebeln auf Schiffen im Ocean leichter gesammelt werden können, so lassen sich allerdings leicht

ausführbare, noch zweckmäfsigere als die angewendeten angeben. Die beste Methode dürfte sein, mit einem gewöhnlichen Blasebalge zum Feueranblasen, der neu oder vorher möglichst gereinigt sein mufs, Luft durch ein Gefäfs mit Wasser zu blasen. Wird der Kubik-Inhalt des inneren Raumes des Blasebalges angegeben und die Zahl der Exhalationen notirt, welche, nicht allzu rasch, binnen je $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde geschehen, so erhält man, samt der sich im Wasser als Bodensatz ablagernden Staubmenge, eine annähernd quantitative Bestimmung der Verhältnisse. Das Wasser mufs Süfswasser und vorher durch eine gewaschene, nicht neue, feine Leinewand (Kattun, Serviette, reines Taschentuch) filtrirt sein. Neue Leinwand enthält Kleister. Ein tiefes Waschbecken von Porzellan wird dienlich sein. Besser ist ein gefülltes Gefäfs mit doppelter Mündung, welches die durch die engere Öffnung eingetriebene Luft entschieden verhindert blofs über das Wasser hin zu gehen (Wasserkrug). Durch einen Kork-Stöpsel mit 2 durchgesteckten ungleich langen Glas-, Rohr- oder Federspuhl-Röhren an deren tiefer reichende oben durch eine Kautschuck- oder Leder-Verbindung die Blasebalg-Röhre befestigt wird, kann jede gläserne Wasserflasche nutzbar werden. — Eine andere bequemere Methode dürfte wohl sein, an verschiedenen Orten des Schiffes Büschel von lockerer Baumwolle einfach zu befestigen, in deren Fasergewirr sich offenbar reichere Ablagerungen bilden werden. Zusammengepreſst und in Briefpapier fest gewickelt sind solche Büschel leicht zu verwahren.

Passatstaub des atlantischen Oceans.

25. Januar 1859 bei den Capverden.

Schiff Derby, Capit. Hutchinson.

	1	2	3	4
Polygastern: 15				
Discoplea atmosphaerica	+	−	−	+
sinensis	−	+		
Eunotia amphioxys	+	+	+	+
—?	−	−	+	
Fragilaria Rhabdosoma	+			
—?	+			
Gallionella crenata	−	−	−	+
distans	+	+	+	+
granulata	−	+	+	
procera	+	+	+	+
tenerrima	+	+	+	+
Gomphonema gracile	−	−	+	
Pinnularia borealis?	−	+		
Synedra Ulna?	−	+	+	
Trachelomonas laevis	−	+		
	7	9	8	6
Phytolitharien: 16				
Amphidiscus truncatus	+	−	−	+
Assula laevis umbonata	−	−	+	
Lithosphaeridium irregulare	−	+	−	+
Lithostylidium Amphiodon	−	−	−	+
biconcavum	−	−	+	
Clepsammidium	+	+	+	+
denticulatum	−	+	+	+
laeve	−	+	+	+
quadratum	−	−	−	+
rude	−	+	+	+
sinuosum	−	+		
serrulatum	−	+		
spiririferum	−	+	+	
Spongolithis acicularis	+	−	+	+
aspera	−	−	−	+
cenocephala	−	−	+	
	3	8	9	10

	1	2	3	4
Polythalamien: 1				
Polythalamii fragment.	−	−	+	
Weiche Pflanzentheile: 4				
Pflanzenparenchym	−	+	−	+
Einfaches glattes Pflanzenhaar	−	−	−	+
Pilz-Sporangium	+			
Kleiner Pflanzensaame	−	−	+	
Summe des Organischen 36	11	18	19	18
Unorganisches: 4				
Quarziger Trümmersand	+	+	+	+
Glimmer	−	+		
Grüne Crystall-Splitter	−	+		
Thon?-Mulm	+	+	+	+
Ganze Summe 40	13	22	21	20

Derselbe gab alsdann: Vorläufige Nachrichten über die mikroskopischen Lebensformen im tiefen Meeresgrunde am Eingange der Davisstrafse zwischen Labrador und Grönland, so wie bei Island. Die Mittheilung erfolgt später.

Hr. Mitscherlich las eine Mittheilung des Hrn. C. Scheibler über wolframsaure Salze vor.

Die wolframsauren Salze sind, nachdem Berzelius der Wolframsäure die Formel: WO^3 gegeben und deren Atomgewicht festgestellt hatte, oftmals der Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gewesen. Hierher gehören u. A. die Arbeiten von:

Anthon, [Journ. f. pr. Ch. 8, 399; 9, 337 u. f.]

Margueritte, [J. Pharm (3) 7. 222; — auch Journ. f. pr. Ch. 35. 247.]

Laurent, [Ann. de Ch. et de Phys. XXI. 54, — auch J. f. pr. Ch. 42. 116.]

Lotz, [Annal. d. Chem. u. Pharm. XCI. 49, — auch J. f. pr. Ch. 63. 209.]

sowie die neuerdings veröffentlichte Arbeit von

A. Riche, [Ann. de Ch. et de Phys. (3) L, 5 — Jahresbericht für 1857.]

Vergleicht man jedoch diese nicht wenig zahlreichen Untersuchungen mit einander, so begegnet man der eigenthümlichen Thatsache, dafs nicht zwei derselben eine gleiche Deutung zulassen, oder sich gegenseitig bestättigen, woher es denn kommt, dafs jeder der genannten Experimentatoren neue Formeln für die wolframsauren Salze aufstellte und diese zuweilen durch besondere Theorien [so z. B. Laurent] zu begründen suchte. So hat man z. B. dem von Margueritte entdeckten in schönen Octaëdern krystallisirenden metawolframsauren Ammoniak nach und nach folgende Formeln gegen:

$(NH^3, \dot{H})\,\ddot{W}^3 + 5\,\dot{H}$ (Margueritte),

$W^3\,O^{10}\,N\tfrac{5}{3}\,H\tfrac{1}{3} + 5\,\dot{H}$ (Laurent), $= 5\,(N\dot{H}^3, H)$, $18\,\ddot{W} + 31\,\dot{H}$ für die gewöhnliche Schreibeweise,

$(NH^3, \dot{H})\,\ddot{W}^4 + 7\tfrac{1}{2}$ aq (Lotz), und

$(NH^3, \dot{H})\,\ddot{W}^6 + 13$ aq (Riche).

In ähnlicher Weise weichen die Ansichten betreffs der Zusammensetzung der meisten übrigen wolframsauren Alkali-Salze von einander ab.

Durch meine bereits im Jahre 1854 im Laboratorio des Hrn. Prof. Werther in Königsberg begonnenen Arbeiten, welche ich seitdem mit geringen Unterbrechungen fortgesetzt habe, bin ich zu Resultaten gelangt, aus welchen sich unzweifelhaft die richtigen Formeln für die verschiedenen wolframsauren Salze herleiten lassen, und ist es mir gleichzeitig gelungen eine grofse Anzahl neuer, schön krystallisirender, leicht löslicher Salze der Erden und Metalloxyde darzustellen, in welchen die als Metawolframsäure bezeichnete Säure enthalten ist. Letztgenannte Säure habe ich ferner im freien Zustande, als ein in Wasser leicht lösliches Hydrat, abgeschieden.

Die von mir gesammelten und gröfstentheils auf zahlreiche analytische Versuche sich stützenden Thatsachen fasse ich in ihrem wesentlichen Inhalte nachstehend zusammen und bemerke,

dafs die Einzelheiten meiner Versuche unter Beifügung der analytischen Belege binnen Kurzem ausführlich von mir beschrieben werden sollen.

Zufolge der bis heute gemachten Erfahrungen über die Eigenschaften der Wolframsäure, mufs diese als in zwei wesentlich von einander unterschiedenen Modifikationen auftretend angenommen werden, und zwar als eine:
in Wasser unlösliche Wolframsäure (gewöhnliche Wolframsäure), und eine in Wasser lösliche Wolframsäure (Meta-Wolframsäure).

Hiernach hat man zwei besondere Gruppen von Salzen, nämlich:

I. Wolframsaure Salze, die unlösliche Modifikation enthaltend, und
II. Metawolframsaure Salze, die lösliche Modifikation enthaltend.

I. Wolframsaure Salze.

Salze der in Wasser unlöslichen Wolframsäure.

Die hierher gehörigen, seit längerer Zeit bekannten, wiederholt untersuchten und beschriebenen wolframsauren Salze sind zum Theil in Wasser löslich (resp. schwerlöslich), zum Theil darin unlöslich. Zu den löslichen oder schwerlöslichen zählen nur die mit alkalischer Basis, während die durch doppelte Zersetzung darstellbaren Salze der Erden und Metalloxyde unlösliche amorphe oder krystallinische Niederschlage bilden.

Die löslichen Alkali-Salze reagiren je nach der Quantität vorhandener Basis entweder alkalisch oder neutral und werden bekanntlich auf nassem oder trockenem Wege durch Behandeln der ätzenden oder kohlensauren Alkalien mit Wolframsäure, Wolframsäurehydrat, oder auch direkt aus gepulvertem Wolframerz dargestellt.

Es ist ein charakteristisches Merkmal für die Salze dieser Gruppe, dafs sie sämmtlich durch Behandeln mit einer stärkeren mineralischen (Phosphorsäure ausgenommen) oder organischen Säure unter Abscheidung eines gelben pulverigen oder weifsen käsigen Wolframsäurehydrats, je nachdem man in der Wärme oder Kälte operirt, zerlegt werden.

In Betreff der chemischen Constitution dieser Salze sind die Angaben sehr von einander abweichend. Nach Berzelius, Anthon, Margueritte u. A. m. sowie nach den neuerdings von Riche gemachten Angaben würde man einfach- (alkalisch-reagirende) und zweifach- (neutral-reagirende) wolframsaure Salze zu unterscheiden haben, während nach Laurent innerhalb dieser Gruppe mehrere besondere Wolframsäure-Modifikationen, die complicirt-zusammengesetzte Salze liefern, vorauszusetzen sind. Lotz betrachtet diese Salze als ähnlich zusammengesetzt mit den von Svanberg und Struve beschriebenen Molybdänsäure-Salzen; von den löslichen Alkali-Salzen untersuchte er jedoch nur die Ammoniakverbindung.

Was nun die Resultate meiner Untersuchungen anbetrifft, so glaube ich als unzweifelhaft behaupten zu dürfen, dafs die früher als zweifach-saure Salze bezeichneten Verbindungen die allgemeine Formel:

$$\dot{R}^3\,\ddot{W}^7 + \times aq$$

besitzen, welche vielleicht richtiger durch

$$\dot{R}^2\,\ddot{W}^3 + \dot{R}\,\ddot{W}^4 + \times aq$$

wiederzugeben ist.

Die von mir untersuchten Salze sind:

1. Wolframsaures Natron,

$\dot{Na}^3\,\ddot{W}^7 + 16\,aq$ in der Kälte krystallisirt, oder

$\dot{Na}^3\,\ddot{W}^7 + 14\,aq$ im Wasserbade krystallisirt.

Es bildet schöne grofse in heifsem Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle, welche monoklinometrische Prismen sind. Eine Messung dieser Krystalle, ist wegen starker Streifung einiger Flächen schwierig.

Das Salz verwittert an trockener Luft und verliert sein Krystallwasser zum gröfsten Theil bei 100° C. und völlig bis gegen 300° C., wobei es aber immer noch in Wasser löslich bleibt. Glüht man es aber, so schmilzt es und zerlegt sich in zwei neue durch Wasser trennbare Salze, nämlich in lösliches alkalisch reagirendes Salz ($\dot{Na}^2\,\ddot{W}^3$) und in ein unlösliches blättrig oder schuppig krystallisirendes wasserfreies Salz ($\dot{Na}\,\ddot{W}^4$).

2. Wolframsaures Kali. $\dot{K}^3 \ddot{W}^7 + 6\,aq$. Krystallisirt in kleinen schwer löslichen schuppigen Krystallen, die sich ähnlich wie das vorige Salz verhalten.

3. Wolframsaures Ammoniak. Für dieses Salz fand ich die Formeln:

$(NH^3 \dot{H})^3 \ddot{W}^7 + 6\,aq$ in der Kälte, und

$(NH^3 \dot{H})^3 \ddot{W}^7 + 3\,aq$ in der Wärme krystallisirt,

wie sie bereits in der von Lotz citirten Arbeit gegeben sind.

4. Wolframsaures Lithion. $\dot{Li}^3 \ddot{W}^7 + (16\,aq?)$ krystallisirt in leicht löslichen, schönen, sehr grofsen monoklinometrischen Prismen.

II. Metawolframsaure Salze.

Salze mit löslicher Wolframsäure.

Zu dieser Gruppe gehört zur Zeit nur das von Margueritte entdeckte in schönen Octaëdern krystallisirende Ammoniaksalz; die übrigen Salze sind noch nicht dargestellt worden.

Die Lösungen dieser Salze werden nicht von Säuren unter Ausscheidung gelben oder weifsen Wolframsäurehydrats zerlegt, auch werden die Lösungen der Erd- und Metallsalze nicht dadurch gefällt, ausgenommen die Blei- und Quecksilberoxydul-Verbindungen.

Die metawolframsauren Salze entstehen aus den löslichen wolframsauren Salzen, wenn man deren Lösungen tropfenweise so lange mit einer starken Säure versetzt, als sich die ausscheidende Wolframsäure wieder löst, oder besser noch, durch längeres Kochen der Lösungen wolframsaurer Alkalisalze mit einem Überschusse von Wolframsäurehydrat. Das hierzu erforderliche Hydrat der Wolframsäure erhält man am besten, wenn man eine Lösung von Chlorcalcium mit der Lösung des unter 1. beschriebenen Natronsalzes fällt, den wolframsauren Kalk auswäscht, noch feucht durch Kochen mit überschüssiger Salzsäure zerlegt und schliefslich so lange mit Wasser auswäscht, bis die Wolframsäure anfängt milchig durchs Filter zu gehen.

Die Salze der Metawolframsäure sind sehr löslich und krystallisiren mit Wasser verbunden erst bei starker Concentration ihrer Lösung. Sie verwittern an der Luft und verlieren noch

unter 100° C. den gröfsten Theil ihres Wassers. Die Alkalisalze krystallisiren in schönen Octaëdern, schmelzen nicht in starker Glühhitze, sondern sintern nur, zum Theil schmelzend, zusammen unter Blaufärbung und Ausscheidung krystallisirten Wolframoxyds. Ihre Reaction auf Pflanzenfarben ist sauer.

5. Metawolframsaures Ammoniak. Man erhält das Salz nach den vorhin angedeuteten Methoden, dann aber auch noch, wenn man die (unter 3. angeführten) Ammoniakverbindungen lange Zeit mit Wasser kochen läfst, oder besser und schneller, wie ich gefunden habe, wenn man diese trockenen Salze in einem Ölqade so lange einer Temperatur von 250 bis 300° aussetzt, als sich noch Ammoniakdämpfe entfernen und dann aus Wasser krystallisiren läfst.

Schöne starkglänzende Octaëder, leicht löslich in Wasser, darunter schmelzend wie Phosphor; die Auflösung ist stark lichtbrechend.

Die Zusammensetzung dieses Salzes mufs auf Grund vieler von mir angestelter Analysen durch die Formel:

$$(NH^3, \dot{H})\,\ddot{W}^4 + 9\,aq$$

wiedergegeben werden, die sich also von der oben nach Lotz gegebenen nur durch den verschiedenen Gehalt an Krystallwasser unterscheidet.

6. Metawolframsaures Natron, $\dot{Na}\,\ddot{W}^4 + 9\,aq$ und

7. Metawolframsaures Kali, $\dot{K}\,\ddot{W}^4 + 9\,aq$, krystallisiren ebenfalls beide in schönen Octaëdern und verhalten sich dem metawolframsauren Ammoniak zum Verwechseln ähnlich. Bei der Darstellung des Kalisalzes erhält man nebenbei noch ein anderes in feinen langen Nadeln krystallisirendes Kali-Salz.

Vermischt man die warme concentrirte Lösung des metawolframsauren Ammoniak- oder Natron-Salzes mit der äquivalenten Menge gelösten Chlorbariums, so entsteht kein Niederschlag, beim Erkalten aber krystallisirt

8. Metawolframsaure Baryterde

$$\dot{Ba}\,\ddot{W}^4 + 9\,aq$$

nach der Zersetzungsgleichung

$$\dot{Na}\,\ddot{W}^4 + Ba\,Cl = \dot{Ba}\,\ddot{W}^4 + Na\,Cl$$

in schönen grofsen fettglänzenden Krystallen, wobei Kochsalz in

der Mutterlauge gelöst bleibt. Die Krystalle sind Combinationen eines quadratischen Octaëders mit dem Prisma und der geraden Endfläche. Sie haben ein bedeutendes spec. Gew. und sind in kochendem Wasser leicht löslich. Mit einer gröfseren Menge kalten Wassers in Berührung gebracht zerlegen sie sich in ein unlösliches barytreicheres Salz und in freie Metawolframsäure, welche sich beim Kochen jedoch wieder vereinigen. War das zu ihrer Darstellung angewandte Natronsalz nicht ganz rein, so bleibt beim Umkrystallisiren etwas gewöhnliche wolframsaure Baryterde ungelöst zurück; auch werden die Krystalle beim Umkrystallisiren nicht mehr so schön und regelmäfsig (sondern mehr in gruppirten Anhäufungen erhalten), als aus der kochsalzhaltigen Mutterlauge.

Ich bin der festen Überzeugung, dafs die metawolframsaure Baryterde sich vortrefflich dazu eignen wird das Atomgewicht des Wolframs festzustellen, worüber ich nach Beendigung meiner begonnenen hierauf bezüglichen Arbeiten besonderen Bericht erstatten werde.

Versetzt man die concentrirte warme Auflösung der metawolframsauren Baryterde mit so viel verdünnter Schwefelsäure, als zur Ausfällung der Baryterde erforderlich ist und filtrirt vom ausgeschiedenen schwefelsauren Baryt ab, so erhält man im Filtrate

9. das Metawolframsäurehydrat in wässriger Lösung. Diese ist farblos von stark saurem, intensiv bittern Geschmack und stark saurer Reaction auf Lackmus. Sie treibt die Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure aus, denn versetzt man sie mit einer Lösung von Chlorbarium, so krystallisirt das unter 8. beschriebene metawolframsaure Barytsalz heraus. Ihre concentrirte wässrige Lösung wird durch concentrirte Schwefelsäure in Folge einer Wasserentziehung weifs gefällt, welche Fällung auf Wasserzusatz jedoch wieder verschwindet.

Die Auflösung der Metawolframsäure kann in der Leere über Schwefelsäure zur Syrupsdicke abgedampft werden und krystallisirt alsdann in kleinen leichtlöslichen Krystallen, welche anscheinend quadratische Octaëder sind; diese haben die Zusammensetzung:

$$\dot{H}^2 \ddot{W}^4 + 7\,aq.$$

Die Lösung der Metawolframsäure kann ohne Veränderung zu erleiden längere Zeit gekocht und auf dem Wasserbade bis zur Syrupsdicke eingedampft werden; bei weiterer Concentration in der Wärme geht sie aber plötzlich in gewöhnliche gelbe unlösliche Wolframsäure über.

Die Metawolframsäure ist ein vortreffliches Fällungsmittel für alle stickstoffhaltigen organischen Basen, welche davon sämmtlich in weifsen Flocken gefällt werden, und übertrifft nach meinen Erfahrungen die Phosphormolybdänsäure an Empfindlichkeit. Sauere Lösungen, die nur $\frac{1}{200000}$stel Chinin oder Strychnin enthalten, werden noch deutlich dadurch getrübt und setzen nach 24stündiger Ruhe kleine abfiltrirbare Flöckchen am Boden des Gefäfses ab. Zu diesen Reactionen auf organische Stickstoffbasen bedarf es nicht der freien Metawolframsäure selbst, es ist dazu jedes Salz dieser Säure, welches mit einer Mineralsäure angesäuert, — oder auch das mit Phosphorsäure versetzte gewöhnliche wolframsaure Natron (No. 1.) verwendbar, indem die Phosphorsäure jedem gewöhnlichen löslichen wolframsauren Salze einen Theil der Base entzieht und dadurch ein metawolframsaures Salz erzeugt.

10. Die metawolframsaure Baryterde liefert bei der Behandlung mit den betreffenden schwefelsauren Salzen durch Wechselzersetzung nach dem Schema:

$$\dot{Ba}\,\ddot{\ddot{W}}^4 + \dot{R}\,\ddot{\ddot{S}} = \dot{R}\,\ddot{\ddot{W}}^4 + \dot{Ba}\,\ddot{\ddot{S}},$$

die übrigen Salze der Metalloxyde.

Dargestellt habe ich bis jetzt in dieser Weise:

das Magnesia-, Kupfer-, Manganoxydul-, Nickel-, Kobalt-, Zink- und Cadmium-Salz.

Das Kalk-, Strontian- sowie die übrigen Salze werden aus den betreffenden Chloriden durch Zusatz freier Metawolframsäure erhalten. Ebenso erhält man das metawolframsaure Silberoxyd aus salpetersaurem, oder auch aus schwefelsaurem Silberoxyd. Diese Salze sind alle sehr löslich in Wasser und krystallisiren erst bei starker Concentration, durch Verdunstung über Schwefelsäure, in deutlichen bestimmbaren Formen. In der Wärme verdampft trocknen sie zu gummiartigen Massen ohne Spur von Krystallisation ein. Die Salze enthalten sämmtlich Krystallwasser und verwittern an trockner Luft.

Der Umstand, dafs die metawolframsauren (Alkali-, Erd- und Metall-) Salze erst aus der stark concentrirten Lösung krystallisiren, der Luft ausgesetzt aber verwittern, macht ihre genaue Krystallwasserbestimmung schwierig, weshalb ich vorläufig für alle Salze noch keine genauen Formeln zu geben vermag. Aus demselben Grunde hält es auch schwer die Krystalle mit so vollkommenen Flächen zu gewinnen, als für krystallographische Messungen erforderlich. — Es ist mir ferner gelungen,

11. den Äther der Metawolframsäure darzustellen. Man erhält denselben durch Behandlung des krystallisirten metawolframsauren Silberoxyds mit Jodäthyl in der Wärme in zugeschmolzener Glasröhre. Mit dem Studium dieses jedenfalls interessanten Körpers bin ich zur Zeit noch beschäftigt und habe eine gröfsere Menge desselben in Arbeit genommen, um seine sämmtlichen Eigenschaften feststellen zu können.

12. Versetzt man die Auflösung eines metawolframsauren Alkalis mit Barytwasser, so entsteht ein Anfangs flockiger sich schnell krystallinisch zu Boden setzender aus mikroskopischen nadelförmig aneinander gereiheten Krystallen gebildeter Niederschlag. Dieser ist neutrale wasserfreie wolframsaure Baryterde

$$\dot{Ba}\,\dot{W},$$

worin die gewöhnliche unlösliche Wolframsäure-Modifikation enthalten ist.

Aufser diesen wolframsauren und metawolframsauren Salzen habe ich noch mehrere neue Wolframoxyd-Verbindungen nach theils bekannten theils neuen Verfahrungsweisen dargestellt, die ich nur in Kürze hier berühren will. Dahin gehören:

1. Wolframsaures Wolframoxyd-Kali und

2. wolframsaures Wolframoxyd-Lithion. Beide darstellbar aus den (unter No. 2. und 4.) beschriebenen Salzen, wenn man diese in einem Porzellantiegel schmilzt und mit kleinen Stückchen Zinn in Berührung bringt. Das von Laurent bereits nach einer anderen Methode dargestellte Kalisalz bildet prachtvolle indigviolette Nadeln, während das Lithionsalz kleine vierseitige Tafeln und Blättchen, von der Farbe des blau angelaufenen Stahls, bildet.

3. Ein mit diesen, oder dem bekannten Wöhler'schen Salze nahe verwandtes wolframsaures Wolframoxydnatron erhält man ferner in prachtvoll dunkelblauen kleinen Würfeln, deren Flächen mitunter dichroitisch kupferfarbig erscheinen, durch Elektrolyse des glühend geschmolzenen wolframsauren Natrons $\dot{Na}^3 \ddot{W}^7$.

4. Krystallisirtes Wolframoxyd von dunkelblauer Stahlfarbe erhält man, wie bereits bemerkt, durch starkes Glühen der metawolframsauren Alkalisalze. Diese geglühten Salze werden behufs der Gewinnung des Wolframoxyds abwechselnd mit Salzsäure und Kalilauge digerirt und schliefslich ausgewaschen.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Mai 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

---

3. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Braun trug Einiges über Gräser vor, besonders über den Zweiganfang und das Vorblatt derselben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 45. Berlin 1860. 4.

Mnemosyne. Vol. IX, Pars II. Lugd. Bat. 1860. 8.

Bulletin de la société géologique de France. Tome 17, feuilles 7 — 12. Paris 1860. 8.

Fenicia, *Monografia sulle cause delle comparse de' bruchi.* Napoli 1860. 8.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins in Heidelberg. Band II. no. 1. Heidelberg 1860. 8.

Ein Rescript des vorgeordneten Ministeriums vom 30. April c. welches die zur Anschaffung des tibetanischen Alphabetes für die Druckerei bestimmte Summe genehmigt.

Empfangsbescheinigungen für Zusendung der akademischen Schriften wurden vorgelegt:

Vom Kaiserl. Institut zu Paris für die Abhandlungen von 1858 und den Supplementband von 1854 2. Vol., d. d. 25. April 1860.

Vom British Museum, d. d. 26. April c., für die gleichen Abhandlungen und den Monatsbericht von 1859.

Von der Universitäts-Bibliothek zu Bonn für Inscriptionum graecarum Vol. IV. Fasc. 1.

---

10. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Klotzsch trug eine von ihm entworfene Übersicht der Phanerogamen des Pflanzenreichs nebst einem Conspectus der Haupt- und Unterabtheilungen vor.

Nächstdem legte derselbe einen Stammdurchschnitt des Mammuthbaumes (*Sequoia Wellingtoniana* Seem.), den er vor wenigen Tagen von einer amerikanischen Dame (Mary J. Gerberding) für das Königl. Herbarium erhalten hatte, vor. Dieser Riesenbaum, der sich in der Provinz Caleveras und noch in einigen anderen Provinzen in Californien in einem Bestande von nur einigen 100 Bäumen vorfindet, gehört zu den Coniferen und zwar zu der Abtheilung der Fichtenbäume (Abietineen). Er erreicht eine Höhe von 300 Fufs und einen Stamm-Umfang von 100 Fufs. Der gröfste von diesen Bäumen wurde, wie die Amerikanerin meldet, von einem Speculanten im Jahre 1853 gefällt und dessen unterer Theil der Rinde nach London gebracht, woselbst er sich noch im Sydenham Palaste befindet. Das vorgezeigte Stück war in einer Höhe von 125 Fufs über der Erde abgesägt, mafs 17 Zoll im Durchmesser, war auf beiden Schnittflächen bürstenartig anzusehen und von grofser Leichtigkeit.

Der Holzkörper der Gymnospermen nämlich wird nur aus Holzzellen und Markstrahlzellen gebildet, die sich im Alter leicht lösen und dann überhaupt wenig Zusammenhang zeigen, während bei den Angiospermen zur Bildung des Holzkörpers aufserdem noch Holzparenchym und Gefäfszellen hinzutreten.

Hr. du Bois-Reymond las folgende Mittheilung des correspondirenden Mitgliedes, Hrn. Bunsen in Heidelberg, vom 3. d., über ein neues, dem Kalium nahestehendes Metall.

In einer bereits vollendeten, in Poggendorff's Annalen demnächst erscheinenden Arbeit, die Prof. Kirchhoff und mich in der letzten Zeit beschäftigte, haben wir eine Methode beschrieben, durch welche die qualitative Zusammensetzung gemengter Substanzen mit einer in der analytischen Chemie bisher unerreichten Schärfe und Leichtigkeit bestimmt werden kann. Diese Methode beruht einfach auf der Beobachtung von Spectren, welche von den zu bestimmenden, durch Temperaturerhöhung in selbstleuchtende Dämpfe verwandelten Stoffen erzeugt werden. Versuche, welche zunächst nur die Metalle der Alkalien und alkalischen Erden umfassen, haben uns gezeigt, dafs die Lage der farbigen Spectrallinien, welche jenen Metallen gleichwie ihren Verbindungen zukommen, weder durch chemische Vorgänge in den verschiedenartigsten, zur Verdampfung dienenden Flammen, noch durch Temperaturunterschiede, die ein Intervall von mehr als 9000° C. umfassen, im geringsten verändert wird, vielmehr einzig und allein von der chemischen Natur des Metalls abhängt.

Da die Empfindlichkeit dieser Spectralreactionen grofs genug ist, um noch wenige Hunderttausendtel, ja Milliontel eines Milligramms der Alkalien und alkalischen Erden neben einander mit Sicherheit zu erkennen, so ist es uns gelungen, einzelne bisher für selten gehaltene Stoffe als in der Natur allgemein verbreitete nachzuweisen. So giebt es in der Natur kaum einen Stoff, in welchem nicht Spuren von Natrium vorkämen. Kaum minder allgemein zeigte sich die Verbreitung des Lithiums: wir fanden es in den drei Gemengtheilen vieler Granite, in Kalksteinen des verschiedensten geologischen Alters, in den aus solchen Gesteinen entspringenden Süfswasserquellen, im Meerwasser, in den Aschen der Feldfrüchte und im Blute, der Milch, ja selbst in den Muskeln der Thiere, welche mit diesen Feldfrüchten genährt werden. Strontiumverbindungen sind in den Kalkgesteinen der verschiedensten Formationen, im Meerwasser und in den meisten kalkhaltigen Mineralquellen enthalten. Geht

man von der Thatsache aus, dafs sich solche durch diese neue Art von Analysen leicht überall nachweisbare Stoffe, ungeachtet ihrer grofsen Verbreitung, doch jeder Wahrnehmung durch die bisherigen Mittel der Analyse würden entzogen haben, wenn nicht zufällig einzelne derselben durch ein besonderes Zusammentreffen localer Umstände in gröfseren Mengen zusammengehäuft, das Material zu ihrer Entdeckung geliefert hätten, so liegt die Vermuthung nahe, dafs es möglicher Weise aufser solchen schon bekannten, allgemein, aber nur in geringen Mengen verbreiteten Elementen noch andere unbekannte von ähnlicher Vertheilung geben könne, die nirgends in so concentrirter Form auftreten, um durch unsere gewöhnlichen analytischen Mittel erkannt werden zu können. Diese Vermuthung hat sich gleich bei den ersten Nachforschungen bewährt, welche ich nach dieser Richtung hin, zunächst nur in Beziehung auf die Alkaligruppe angestellt habe. Es giebt nämlich aufser dem Kalium, Natrium und Lithium wirklich noch ein viertes Alkalimetall, das sich neben jenen dreien in der Mutterlauge verschiedener Soolwasser auf spectralanalytischem Wege mit der gröfsten Leichtigkeit nachweisen läfst, obgleich in mehreren Kilogrammen des erwähnten Materials kaum einige Milligramme des neuen Metalls enthalten sind.

Indem ich mir vorbehalte, auf das Ergebnifs einer ausführlicheren Untersuchung über diesen Gegenstand später zurück zu kommen, will ich mich hier nur auf folgende kurze Notiz beschränken:

Das Chlorid des neuen Alkalimetalls unterscheidet sich vom Kochsalz und Chlorlithium dadurch, dafs es wie Chlorkalium mit Platinchlorid einen gelben Niederschlag giebt. Vom Kalium ist es durch die Löslichkeit seines salpetersauren Salzes in Alkohol unterschieden. Die bis zum Selbstleuchten erhitzten Dämpfe seiner Verbindungen geben ein höchst charakteristisches Spectrum. Dasselbe ist der beigegebenen, unserer im Druck befindlichen Abhandlung entnommenen Tafel [1]) als das unterste hinzugefügt. Die übrigen Abbildungen stellen die Spectren der Alkalien und alkalischen Erden dar, bezogen auf das mit seinen

[1]) Dieselbe wurde in der Sitzung vorgezeigt.

dunklen Linien zu oberst gezeichnete Sonnenspectrum. Man sieht bei dem Anblick der Zeichnung, dafs die auffallende Einfachheit, welche die Spectren der Alkalimetalle vor allen andern auszeichnet, sich merkwürdigerweise auch bei dem neuen Metalle wiederfindet. Sein Spectrum besteht aus nur zwei blauen Linien, einer schwächeren, auf die blaue Strontiumlinie fallenden und einer anderen nur wenig weiter nach dem blauen Ende des Spectrums hin liegenden, die an Intensität und Schärfe der Begrenzung mit der rothen Linie des Lithiums wetteifert.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Würtz, *Mémoire sur les ammoniaques composées.* Paris 1861. 4.

———— *Mémoire sur les glycols ou alcools diatomiques.* Paris 1859. 8.

———— *Mémoires de chimie.* Paris s. a. 8.

Adhémar, *Révolutions de la mer.* Paris 1860. 8.

Gelehrte Anzeigen. Band 49. München 1859. 4.

v. Martius, *Denkrede auf A. v. Humboldt.* München 1860. 4.

Müller, *Einleitende Worte zur Feier des Allerhöchsten Geburtsfestes König Maximilian II.* München 1859. 4.

Mémoires de la société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome IV. Neuchatel 1859. 4.

Bulletin de la société de sc. naturelles de Neuchatel. Tome V, Cahier I. Neuchatel 1859. 8.

Annuaire de l'Institut des provinces. Année 1860. Paris 1860. 8.

Die Akademie wählte hierauf Hrn. Prof. William Miller in Cambridge zum correspondirenden Mitglied für ihre physikalisch-mathematische Klasse.

---

14. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Petermann las die Fortsetzung seiner Beiträge zur Geschichte der Kreuzzüge aus armenischen Quellen.

Hr. Bekker legte varianten zum Josephus vor.

Die königliche bibliothek hat unlängst an Griechischen handschriften zwei pergamentene erworben, die eine palimpsest und homiletischen, die andere juristischen inhalts, und aus einem papiernen codex der archäologie des Josephus 72 blätter. diese, in klein folio, sind wohl erhalten, abgesehn von unschädlichen wurmstichen und davon dafs hin und wieder von der untersten zeile auf der geraden seite die letzten, auf der ungeraden die ersten wörter durch nässe gelitten haben, auch die roth geschriebenen lemmata am rande ausgeblasst sind. die seite hat 31 zeilen, ungespalten, die zeile 40 buchstaben und drüber. die interpunction wird fast allein mit dem punkt bestritten, unten mitten oben am buchstaben, ohne viel unterschied; selten kömt das komma vor, und noch seltner das mir sonst nicht erinnerliche zeichen; nicht als fragezeichen, sondern eher als semikolon, z. b. *οὐ μόνον εἰς τοὺς συμπολίτας; ἀλλὰ καὶ* fol. 68a, und *ἢ δὲ ἐπεὶ θεᾶται τὴν πρόσοδον τοῦ λούππου; τό τε σῶμα τοῦ γαΐου προὐδείκνυε* 70a. das *ι*, aufser in diphthongen, wird mit zwei punkten bezeichnet; untergeschriebenes *ι* nirgend; *σ* am ende weit häufiger als *ς*. es enthält aber

blatt 1 aus buch 14 *ἐκ Συρίας* (tom. 3 p. 275 v. 25 Bekk.) bis *λουομένου ἐν τῷ* (278 5)

blatt 2—6 aus buch 15 *αὐτὸν ἀναιρήσειν* (3 327 22) bis *προπέμψας ὡς* (341 3): nur fehlt, ohne irgend ein zeichen von lücke, zwischen zwei durch ein kolon verbundenen wörtern, *ἐωρᾶτο δὲ* (328 17) bis *Ἡρώδου βασιλείας* (330 7)

blatt 7—27 aus buch 16 *ρακίων* (4 12 30) bis *τῶν νεανίσκων* (57 7)

blatt 28—32 aus buch 17 die überschrift bis ἵνα μὴ κἀγὼ (4 62 23 — 86 30)

blatt 33—51 aus demselben καὶ τὰ τείχη (4 109 24) bis καὶ ἔκαυσαν (113 23)

blatt 35—72 aus buch 18 und 19 ἀφορμῶν οἱ δὲ (4 149 28) bis τύχην τούς τε (226 3).

über den kritischen werth des codex möchten die folgenden anfänge einer collation das urtheil erleichtern. aufzunehmende lesarten sind mit einem stern bezeichnet.

a.

tom. 3 p. **275** 27. ἀπολειφθεὶσ 29. ἓξ] αἱ 32. αὐτοῦ **276** 4. γιθδὰν 5. δὲ 10. ὡς fehlt *11. προσλαμβάνει 14. δ' fehlt 15. τι fehlt 16. δὲ 17. ἔωθεν fehlt 19. 31. 277 3. δὲ 21. ἔλιπον *23. ἑσιᾶ 31. ἀπ'] ἐξ **277** 1. γυμνίται πέλτοισ 2. αὐτῶ τὲ πέλτω 7. προσεκάθητο 8. καταλαβὼν *καταληφθέντας 10. ἐστρατοπέδευσε δὲ αὐτὸς 11. ἵτανὰς 12. ἱερίχοῦς *τῆσ ἄλλησ ἰουδαίας 15. εἵνεκετο 19. κατὰ ἀθρόον ἀπηλειμμένων 20. πέτρασ 21. δεινὸν 22. ἀπείρων *23. ἐντὸς τυχῶν 24. ἔκλασε 32. ὀψία **278** 1. δὲ

b.

tom. 3 p. **327** 23. ταῦτα εἴη καὶ θνήσκειν 24. ἐδόκει ἐξυβρίζειν 25. ἀναγαγεῖν 26. τῆσ αὐτῆσ ἐφ' 29. μέλλων 30. ὃ δ' οὐ] οὐδὲ 31. αὐτῶν 32. γενομένοις παρυφισαμένασ ἀναχωρήσασ **328** 1. εἵσ τι 2. 9. δὲ 6. οὐδὲ *7. ἤδη] μὲν ἤδη 8. αὐτοῖς 17. κυτίν· πάθη (330 7) **330** 8. δὲ 9. περιόδουσ οὕτωσ ἀπαντήσαντος 11. μὴ δὲ *καθ' ἑαυτὴν 24. ὡς] ὥσ τε ἀπολωκέναι 25. καὶ μὴ δ' ἕτερον ἀϊιείστης 27. ἐκενούργει 29. ἀφορμένω *30. εἰσ **331** 3. τούτοισ ὧν fehlt 4. δὲ 5. μὴ δὲ *6. ὀλίγων 7. ἐκ παντὸσ 9. ταῖς 12. ἀρχὴν 16. ἐξάγειν τὸν σίτον ἔδωκεν 17. μέρουσ 20. ἀντεμετέσησε 24. τὰσ περίτροφὰσ ἔκταξιν *26. οὐχ ἱκανῶς] ἀνικάνωσ 28. ἑτοίμωσ **332** 4. τοῦτο 5. εὖ-

Θύσ τε χυθείσησ εἰσ εὐπορίαν 7. ἀμητοῦ * ὑποφανέντοσ 9. τοῦτον τὸν τρόπον 13. ἐσῖν 14. βοηθείασ εὕρασθαι 17. ἔσχον 18. λογιζομένων 26. τοῦ] καὶ τοῦ 27. τὴν] τῆ 28. τῶ δοκεῖν * 32. ἐπιδειξάμενοσ ὄχλους] πολλοὺσ **333** 1. πεῖρα] παρὰ 2. τὰσ * 6. ἐπὶ 8. εἰσ εὐθυνουμένων 10. ὑπερμέγεθεσ εἰσ οἶκουσ 11. βυσσοῦ καὶ λίθου 13. κατὰ] καὶ 14. κέκλητο 15. προσέλαβε 16. μὴ δὲν αὐτοῦ 18. τῶν fehlt 20. νομιζομένων 22. περὶ fehlt 24. ἐξέπληξεν τῶ 25. ἅπαν] οὕτωσ ἀποδοκιμάζειν 27. δὲ ὥστε 30. καὶ τιμιωτέρουσ αὐτοὺσ * 31. τὸν] μὲν τὸν Βάβῆτοσ **334** 5. ἀντιγόνου 6. μὲν] μὲν ἀπὸ 7. σάδία 9. ἐπὶεικῶσ 10. μεσοειδῆ 12. ἐξωκοδομημένων 13. πολυτελῶσ 16. τῶν ὑδάτων fehlt * οὕτωσ * 17. καὶ διἀπλειόνων 18. περιωκοδόμηται οὐδὲ μιᾶσ 19. ἔχουσα 21. οὐδὲ ὁποσοῦν 23. ὧν 24. δὲ] δὲ ὧν 25. περὶεβάλετο 26. αὐτοῦ καὶ τοῦτο τοῖσ ἀρχομένοισ * 27. μὲν] τε 29. ἀφ᾽ ὧν ἑκάστοις μείζονασ 32. προχωρούντων **335** 6. ἂν fehlt 8. τὰσ πόλεις] τὰ πέριξ 12. ἐθῶν ὅτον τῆσ ἐκείνων fehlt 13. αὐτοῦ στοχαζόμενος] αὐτοῖσ χαριζόμενος 15. ὑπολείπεσθαι 20. ἐπεβάλλετο 21. πᾶσαν 22. βασιλείοις τε] καὶ βασιλείοισ 27. τοῦ fehlt 28. ἐπισάκτοισ 31. ἱππης 32. αἰ] αἰ ἀεὶ **336** 1. τόπου 4. διορθούμενος καὶ π. 6. ἐνορμίσθαι 7. καθίεἰσ εἰσ τὸ ὀργυᾶσ εἴκοσι 9. δὲ fehlt 10. τούτων δὲ οἱ 11. ἐβάλλετο εἰσ fehlt 12. κυματωγίαισ 15. πύργοσ 17. εἰληφὸσ 18. ἐμπεποίηνται 20. πλατεῖα 21. ἐθέλουσιν 22. βορέαν ὃσ fehlt 23. αἰθριώτατον βάσεισ 28. καὶ 31. αὕτη **337** 2. τῶν fehlt ὑπεροικοδομημένων 8. δὲ ἐν αὐτῆ ἐκ πέτρας fehlt 9. τὸν νοτίω 10. καὶ πολὺν 11. θάλασσαν 14. καταπαρκέσαντοσ 15. ἤδε πεπολισμένοισ 18. ἀνεθελοῦσι πολλίωνοσ 20. βασιλείαν 22. τήν τε β— 25. δὲ fehlt αἰτίαν. παραλαβὼν Z— 27. ἤρκει· τὰ λ— 30. ἐληῖζοντο εἶργεν αὐτὸσ οὔτε τῶν 32. ἐάρρωνοσ] τοῦ τράχωνοσ **338** 3. τήν τε 4. μηκέτι 8. πόλεισ κτήσεισ ὑπῆρχε fehlt 10. μεμηχάνηται

11. πρὸς παρασκευὰσ 24. ἀδεᾶ 28. ὑποσρέφει 32. πάλιν εἰς τὴν Ἰουδαίαν ἀνέσρεφε **339** 1. Ἡρώδου] αὐτοῦ 2. δοὺσ αὐτοῖς 8. αὐσανίτϊν 11. πολλάκι 14. ἦσαν δὲ ἐπελπίζοντεσ 16. ταῦτα δὲ ἐκ μακροῦ πραττόμενα γ— 19. προελθόντος 25. ὅρον 27. τοῦ] τῇ 28. μικράν τε κ— 30. διαφέντος] δι' ἐντολῆσ *31. ἐργασαμένου **340** 2. οὖν fehlt 6. ἐρρήθησαν *7. προσῆλθεν ἡ δ— 8. ὁρμὴν τε καὶ τοῦ καίσαροσ καὶ 11. ἠφίεσαν 12. τὸν fehlt 14. ὅθεν 20. ἦν καὶ τῆσ γαλιλαίασ 23. τὰ πάντα] ταῦτα 29. καίσαροσ 30. τοσαύτης δὲ ἐχομένης

c.

tom. 4 p. **62** 23. + Ἰωσήπου Ἰουδαϊκῆσ ·.· ἀρχαιολογίας: ιζ ·.· 25. ἀλαστορικῶ ἐπ' **63** 1. αὐτῶ εὑρίσκετο τὴν βασιλείαν παραγενέσθαι 2. ἔθνη μίσοσ 10. erst αὐτοῦ 14. τοιαίδε] τότε δὲ 15. ἴσαντο 16. αὐτὸν κατηγορῶν 20. τοῦ ἐγχειρῶν 21. ἀφέξεσθαι μὲν]μὲν γὰρ 26. τοῖς] τοὺς 30. σᾶτορνίνον 31. ὑποδέξασθαί 31. 66 31. σᾶτορνίνου 32. ἀεὶ δίδου **64** 4. οὖσ τινασ ohne οὖν 5. τητθΐδα 6. μηκέτοΐαν 7. διὰ] καὶ διὰ 8. ἀντιτεχνᾶσθαι 10. λαβὼν 11. δὲ] γὰρ 12. ὁ fehlt καλλαία 19. καθίσαται τὸ αὐτῆς προὔπτωσ 21. ὑποδεξαμένη 28. αὐτοῖς *65 4. ποιοῖτο. ἐγγεγύητο 6. 20. 29. 83 25. φερώρου 14. προσκαλούμενος 15. γνώμη τῆ 16. ἔλιπε 19. ἀνδρωθείη συλληψομένου] προσδεχομένου 22. τῷ] τὰ 24. οὐ κατηλλαγμένον 25. διὰ λύσιν 26. εἰ fehlt προσλήψει **66** 10. ἰδίω 11. γεγάμητο ἐξ fehlt 12. καὶ φίλιππος ἐγεγόνεισαν 13. εἶχε 24. ἰουδαίων 25. αὐτοῦ 26. ὁρμώμενος — 27. ἐπισάμενος fehlt 27. ἄνδρα οὖν ἰουδαῖον 28. σὺν fehlt 30. τὴν 31. διαίτας **67** 1. οὐαλαθᾶ 3. καταναία αὐτῆ 6. εἰωθυῖα ἐγκατοικεῖν 18. παρέμενεν 20. αὐτοῖσ 25. ἐπιβουλαῖς 27. καὶ — 28. λόγου fehlt 28. ὃν 29. ἡρώδησ περιποιεῖται *μετ'] τε μετ' 30. λειπόμενοσ ἰάκιμον **68** 1. ἰάκίμοσ 2. γήρα 3. χρήσασθαι 9. οἷσ ὠφελεθε-

λήσειε 11. πίςεωσ ὡσ καὶ 14. εἴποιε *28. αὐτοῖς ἡ β— 31. ἀποτετραμμένην 32. αὐτῶν· ἐπὶ κακοῖς τοῖς ἡρώδου πρασσομένην (30)· οὖσαν ἐπινοοῦσιν **69** 2. οὗ] εἰ πρὸσ ποίησιν 4. ἔμελλε 5. ὀχυρώτερα 8. keine lücke αὐτῆ 9. ἀπεσήμαινε τε συνόδουσ κρυπτὰσ 16. θεῖεν — 82 20. πατρὸς fehlt **82** 22. τῆσ 30. κατασκευασάμενοσ· ἢ τῶν ἐκείνων 31. παρακαλεῖσ 32. φυλακῶν **83** 4. καὶ fehlt 5. συνῶντων 6. μόνον οὐχὶ *10. καί τοι ψ— 12. ἠληθεκέναι *13. δόξωσι τῆσ ἐπηρείασ τὸν βασιλέα 14. ἀπολεῖς fehlt 17. ἀποίσασθαι βασιλείαν θανασιμώτερον 19. ἣν] τὴν 20. τοῦ] ὡσ τοῦ 21. τὰσ φύσεισ 23. γυναικείως 27. ἀνακρίσεις fehlt 28. πρὸ 30. τοῦ] τὸν 31. μὴ] ὡσ μὴ **84** 1. ποτε fehlt 4. κατέσπευδον τοσοῦτον] τϊ τῆ 6. 15. κακῶν 7. καὶ] τε καὶ 10. πλείονοσ *12. ἀπηλλαγμένοι 13. γινομένοισ 17. τοὺσ πολλοὺσ λέγειν 21. ἑαυτοῦ 22. παρηγγέλλετο 24. πλεῖςα ψεύδεσθαι 25. ἐπὶ παντὶ λέξει 28. ἀπολογία 30. εἶεν **85** 6. ἀφορίσαντασ 7. ἑαυτῶν φανερούμενοι *9. ἐπιτρέπειν 13. ἐνεπαροίνει 14. ὅτιπερ] ἅπερ 15. περιέωςο *16. ἐπὶ *29. ἔπρασσε 32. ἀντιπάτρου καὶ κοπωνίου γνώμη τῆ καίσαροσ. ἁλ— **86** 3. τοῦ fehlt 5. αὖθισ ὅτι 6. γνωσθείεν 12. τῶν fehlt ὑπο ἐρραμμένον 15. οὖν] δὲ 16. ἦσαν 18. τῇ] τῆσ 19. οἶδα τιμωρήσαιτο 21. ὑπὸ 22. ὑπαγορευόμενα 29. δ' θέλουσαν

d.

⁝⁝ φλαοῦΐου ἰωσήπου ἰουδαϊκῆσ ἀρχαιολογΐασ ἐν νεακαιδέκατον ∴ ∴

tom. 4 p. **190** 6. μύρία 15. καπειτώλιον 18. δικαιἀρχΐασ 19. μεσηνοὺσ 20. τὴν] καὶ τὴν 22. ταῦτα ohne καὶ 24. ζεύξας fehlt 27. κατέλιπεν **191** 2. ὀλύμπϊον 4. ἀθηναίων 7. ῥιγοῦλον 10. τινα μὴ π— 12. ἐπιςολήν 14. φθάνοντοσ 15. μαντικὸν 18. φάσκων fehlt 19. ὁπό-

τερα 20. μέσω δὲ κ— 21. ἐπεχείρησε 23. ἐθελήσειεν 24. γενέσθαι 27. πατρώου τοῦ αὐτοῦ 30. ἀναπεπληκότι δὲ αὐτῶ 32. δουλοκράτειαν ἐπιβουλαῖσ **192** 4. ἐπίτηδες] ἐπειδὴ 9. τε ἐπειδὴ καὶ 12. ἐπϊμεταφέρειν κακῶσ 16. αἰμϊλϊόσ τε ῥίγλοσ τὸ fehlt 22. ῥίγλω 24. ἔχειν 30. ἄλλοσ 32. ἐλθεῖν· χαιρέαν **193** 1. αἰσχύνην φέροντα ὀνείδη τὲ 2. προσφερομένου 3. οὐ παντελεύθερον 4. προστεθῆναι 5. γράμματι 6. αὐτὴν] ἀκμὴν 8. καλῶσ 9. οἳ fehlt 10. πονοῦσι 13. προσεῖναι 19. ἀναντιλέκτωσ κρίναντεσ *20. δὴ 21. τῶν φόρων fehlt 25. προάγοντασ 30. αὐτοὺσ **194** 1. ἐμέλησεν 3. ἐπισκοπῶν 7. ἵϊᾶται 8. ἄλλα ὅσα *10. ἐπιδιπλασιάσασθαι 11. ἐκπράξει 12. δὲ fehlt 16. ὑβρίζειν 17. παρεῖχεν fehlt 18. τὸ ὄνομα 21. γὰρ fehlt 25. χαιρέασ 29. παρ' αὐτοῦ τῆ κ— **195** 2. ἐπικούριοσ ἄλλοσε 6. 12. κυϊντϊλλίαν 19. δ' fehlt ταύτην ὠμὸσ 23. τοῦ τε ἐ— 26. ἦν] τὲ ἦν εὐπραγίαν 29. ἀξίοισ ἐν αἰτίᾳ κακῶν τὸ ὅσον ἐπ' αὐτοῖσ γεγενημένοισ 31. παπηνϊὸν πᾶπήνϊοσ. auch 196 15 **196** 2. συνωμοκότων 5. τε] τῆσ 9. αὐτοῖσ 16. ἀνθρωπείω 17. οὐκ] καὶ 18. τὲ 26. ἂν fehlt 27. τι] τὲ 31. προσκεισόμεθα **197** 5. πλέονασ 10. αὐτὸν ἀφεῖσθαι 12. τὲ καὶ 14. διαλογϊσμὸν 18. διὰ τὸ 21. καλὸν 26. ὑστεροῦν τῆσ ἴσησ ἀποῤῥίασ 28. παραδϊδόντοσ ἐπείτε ἀνδρὸσ **198** 3. κινδυνεύων 4. κατ' αὐτὸν 5. αὐτὸν οὕστϊνασ ohne οὖν *9. πρὸσ τὸν γ— δὲ] τε 11. αὐτοῦ ἀπηλλαγμένων 13. συνέβαλον 16. φθάσαι 17. ἤρετο] εἴποτε 23. ἀνεγείροντοσ 24. εἴπερ οὐδέν 28. ἀρκέσει 29. εἰ **199** 3. σχολῆ κινδύνοισ 4. τῶν καὶ 7. δίκασ τῆσ π— 8. ὑπὸ 11. ἅσμενοσ 13. καὶ fehlt βεβαίωσ ταῦτα εἰρ— 14. γὰρ] δὲ 20. φέρειν πρῶτον. εἶτε 22. θαρσῆσαι fehlt 25. γὰρ τὴν ὡσ ἐν 27. αὐτοῦ 30. ἐπὶ τῆ τ— 32. ἀφίκοιτο **200** 3. ὑβρισότατοσ ὄντινα οὖν 8. δὲ fehlt 9. ἐθεράπευε 14. χρήσασθαι 15. δοκεῖν δὲ προσεποιεῖτο 17. ἔπειτα

20. ἐπισολὰσ 23. κάλλισοσ ohne δὲ 26. δ' fehlt ὑπερβολῆ 27. ὀκνόντων χαιρέασ ἔσαι ἐκὼν 29. τῇ fehlt πρᾶξιν 30. κατὰ] καὶ τὰσ **201** 1. ὥσε 3. συνίσα τότε 6. τινὶ πισεύοντα 7. τῶν] τὸν 9. τόν τε γ— 10. οὕτωσ εὐχῆσ 11. διαρρυεῖν 16. αὐτῇ] αὐτοῖσ 17. ποιήσαιεν fehlt 26. καθειργνυμένων 28. παραταξαμένησ 30. εἴχετο 31. δεδογμένων 32. ἐκείνουσ **202** 1. ὑπερβαλλομένου ταῖσ νομίμοισ ἡμέραισ 3. γὰρ καλέσασ 5. ὀνειδίσαι τε τὸ 6. μετὰ 8. ὁπόσα τῶν ἡμετέρων· εἰ προσθήκην τοῦ 12. τοῦ ἀπόντοσ τοῦ αὖθισ κατασῆναι ohne ἐν — τιμῇ 13. οὐδὲ καλὸν 21. κρῖνωμεν 22. τισ οὖν αὐτὸσ 23. κρῖνειε *ἡγησάμενοσ 25. σκέψεισ 26. ὁμοῦ 27. ὑπερβαλλοίμην 29. ἄλλον τινὰ fehlt καὶ ἐμὲ] εἶμε **203** 2. εἴωδέ γέγονε fehlt 3. δὴ fehlt 6. πλῆθοσ 9. διακέκριτο 15. αἵματι 15. 17. ἀσπῖνα 26. εἰσ αἴθριον 27. παρατάσσοιντο 29. ἀπειληφυίαισ ἐπαναστροφὴν 31. χαιρέα 32. ἀπόθεν **204** 1. βαθύβιόσ 2. κλούϊτον *παρακαθεζέμενον 3. αὐτὸν 4. περιἀφίκοιτο πίσισ 6. σημεῖον κλούϊτε 7. προύκειται κλούϊτοσ 8. τισ τ' ἄλλοσ 11. αὐτῆσ 12. αὐτὰσ 14. ληφθεὶσ 16. τὸν 17. τὸ] τῶν 19. κτείνειν 21. παραμένειεν 23. καὶ οἱ πρ— 26. ἐπείγετο θρασύνειν 30. καθίζειν δ' ὁ] δὴ 31. τὲ 32. ἄξιόν τι τῶν ἐναιτία ἐκὼν π— **205** 1. ἀμπρώνας 2. καθ' ὃν 6. καὶ] τε ἢ fehlt 7. ἐπιπονοῦντας — 8. μέλλεσθαι fehlt 8. περὶ ἐννάτην 9. βραδύναντοσ 11. προσπεσῶν μέντοι προήδει 13. δὲ εἰδὼσ] δεδιὼσ 16. τὸ θέατρον *18. ἀνεωθοῦντο 22. μάρκοσ μινουκιανὸσ 23. ἀνθυπατικὸσ· οἷσ 25. σὺν ταλαϊπωρουντίῳ 26. μὲν ἐπ' εὐθείασ δὲ ἐσήκεσαν 29. ἐπὶ τόπον **206** 1. αὐτῶ 3. ἐχρᾶτο 8. τραυμάτων. ἐμοὶ δὲ ἀπίθανοσ 10. φόνον 14. βοήθειαν 15. λόγου] λοιπὸν 20. αὐτόν — 21. εἰκάζειν fehlt 21. εἰ 22. φερόμενοσ 27. περιὸν 28. ἵετο 30. ὑφ' 31. ἐκκελεύσματοσ τε τὰ πρὸσ

Aus den bei der Akademie eingelaufenen Reiseberichten des Hrn. Emil Hübner sind die folgenden Mittheilungen zum Druck bestimmt worden.

I. Aus Barcelona 22. März 1860.

Glücklicher Weise hat seit ungefähr 20 Jahren die hier bestehende *academia de buenas letras* in dem Hofe und einigen kellerartigen Räumen des früheren Nonnenklosters von San Juan ein *museo de antigüedades* gegründet, in welches aufser vielen mittelalterlichen Gegenständen auch die römischen Steine, die man erwerben konnte, gebracht worden sind und wohin die meisten neuen Funde gelangen. Sie abzuschreiben bedurfte es, laut Anschlag vom Jahr 1844, wonach sich die Akademie selbst mit der Herausgabe beschäftigt, einer besonderen Erlaubnifs. Durch die Vermittelung der Hrn. Akademiker Don Josè Antonio de Llobet y Vall-Llosera, Don Ramon Roig y Rey, Don Manuel Milà y Fontanalls und Don Antonio de Bofarull ertheilte mir die Akademie in einer 3 Tage nach meiner Ankunft gehaltenen Sitzung die schriftliche Erlaubnifs. Aufserdem finden sich noch einige Inschriften in verschiedenen Kirchen und Privathäusern.

Von den 52 mir vorher aus Büchern und Handschriften bekannten Inschriften von Barcelona hat sich die gröfsere Hälfte, 31, nicht wiedergefunden. Die übrigen 21 habe ich, zum Theil mit erheblichen Abweichungen, neu abgeschrieben. Neu hinzugekommen sind 47, und 6 Bruchstücke; 30 davon allerdings nur Grabschriften. Unter den übrigen 17 stehen obenan 2 Ehrenbasen, beide gesetzt dem jünngeren Minicius Natalis, die eine von einem seiner Clienten, die andere von den *sexviri Augustales*. Es scheint, dafs sie sich schon sehr lange in San Juan befinden: über den Fundort war nichts näheres zu erfahren. Sie blieben unedirt, weil sie sehr schwer zu lesen sind. Von der grofsen leider nur halb erhaltenen Inschrift der beiden Minicii, Vater und Sohn (Grut. 498, 5), welche Borghesi in den Annalen des Instituts 1849 S. 225 f. besprochen hat, habe ich einen Papierabdruck genommen, der nicht nur die zahlreichen Accente genau wiedergiebt, sondern auch die merkwürdigen

Graffitinschriften, mit welchen die Marmortafel an vielen Stellen von verschiedenen Händen und zu verschiedenen Zeiten (bis zu den gothischen herab) bekritzelt worden ist. Sie enthalten zumeist nur Namen, so weit ich bis jetzt sie zu entziffern mir die Zeit habe nehmen können. Geübtere Leser jener Quasicursivschrift als ich werden jedenfalls mehr herauslesen. Die von den Minicii erbauten Bäder und Hallen, an denen die Inschrift sich befand, waren übrigens, wie ich vermuthe, nicht in Barcelona, sondern in Matarò, dem alten Iluro. Denn dorther stammt das leider vergeblich von mir gesuchte kleine Fragment derselben Inschrift (Mur. 835, 10), welches Borghesi mit dem gröfseren verbunden hat: es ist wahrscheinlicher, dafs man aus der kleinen Küstenstadt die grofse Tafel hierher gebracht hat, als dafs ein Fragment derselben nach Matarò gekommen ist. Die neue Inschrift des Sohnes ist [1]) die folgende:

L · MINICIo *l. fil*
GAL · NATA*li*
QVADRONO · VERO · IV*niori*
COS' AVGVr
PROCOS · PROVINCIae *africae*
LEG · AVG · PR · PR *prov. moesiae*
INFERIOR · CVRATori *oper. public*
ET · AEDIVM · SACRARum *curat. viae*
FLAMINI · PRÆF · ALIMent. *leg. aug*
LEG · VI · VICTRIC · INBRitannia *praet*
TR·PL·CANDIDATO·Q·CANDIDato *divi*
so,nicht A/G HADRIANI · AG · ET · EODEM · TEMpore
LEG · PROV · AFRICAE · DIOCESEOS · CArthag
PROCOS · PATRIS · SVI · TRI · MILIT · LEG · PRim
ADIVTR·P·F·ITEM·LEG·XI·CL·P·F·ITEM·Leg
XIIII · GEM · MART · VICT · TRIVMVIRO
MONETALI · A · A · A · F · F
L·SEMPRONIVS·CARPIO·CLIES
L · D · D · D

[1]) Die Ergänzungen rühren theils von Hrn. Hübner, theils von mir her. Für diese Inschrift ergaben sich dieselben mit Sicherheit aus dem fast gleichlautenden Tiburtiner Stein desselben Natalis (Annali a. a. O.)
Th. M.

Dafs die zweite Inschrift demselben Manne gesetzt sei, ergiebt die Gleichheit der Ämter. Ich unterlasse hier der Kürze wegen, die Namen und sämmtlichen Titel hinzuzuschreiben. Der noch vorhandene Rest lautet so:

et eodem
*tempo*RE · LEG · PROV · A*fricae dioceseos*
*car*THAGINIENS ◊ PRO COS · PAT*ris sui tr. mil*
LE*g. pr.* ADIVTRIC · P · F · ITEM · LEG · XI C*l p. f. item leg*
XIIII · GEM · MART · VICTR · IIIVIR · MO*netali a. a. a. f. f*
IIIIVIRI ◊ AVGVSTA'LES ◊ OB M*erita*
EIVS · INIPSOS · SECVNDVM · VERBA ◊ TEST · *eius* O · *s q(uae)s(unt)*?
COLON ◊ BARCINONENS ◊ EX · HISPANIA *cit*ER
*aput q*VOS ◊ NATVS ◊ SVM ◊ ~~HS~~ ◊ C ◊ ITA ◊ SI CAVE*an*T
se pro ea SVMMA ◊ *ex* QVINCVNCIB ◊ OMN*ib. a*NN*is*
.... *k*A · FEBRVAR · DIE · NATALI · MEO · SPORTVLAs
*decuri*ONIB · QVI · PRAESENTES · ERVN · SINGVL ◊
x quaterno S · AVGVSTALIB · QVI · PRAESENTES · ERVN
*sing. x te*RNOS · DATVROS · SI QVO · PAVCIORES · CON ·
*veneri*NT · AMPLIVS · INTER · PRAESENTES · PRO · RATA ◊
DI*vidat* VR · VT · ~~HS~~ · V · VSVRAR · QVÆ · ANNÆ · COMPETVNT
IN.....REM · OMNIB · ANN · DIE · NATALI · MEO · EROGENTVR

Bezeichnender Weise ist wieder keine einzige Militärinschrift unter den neu gefundenen, die übrigens zum gröfsten Theile aus einem Theil der alten Stadtmauer herstammen, die beim Abreifsen des alten Palau, des Sitzes der verwittweten Gräfinnen von Barcelona, mit abgebrochen worden ist. Leider nicht wieder aufzufinden war die folgende auch im Palau entdeckte Inschrift, von der mir Hr. Dr. Volger, Consul der vereinigten Staaten, eine wenn auch unvollkommene Abschrift freundlichst mitgetheilt hat:

D M
DIONIS
A V G *g lib*
TABVL · LVDI
GALLIC · ET
HISP

Hr. Volger giebt Z. 3 IVGCNB. Das Amt eines Rechnungsführers für die Institute zur Abrichtung spanischer und gallischer Gladiatoren ist so viel ich weifs neu.

Auf einem Felsen nahe bei Badalona befindet sich die Inschrift Mur. 26, 4 *Soli d(eo) Saporum a. p. abaso anus,* welche zur Absendung einer eigenen Untersuchungscommission Veranlassung gegeben hat. Der Ort, im natürlichen Fels dem Sonnenaufgang zugewendet, dazu die Nähe einer Carthäuserabtei und die Möglichkeit der Verwechselung des alleinigen Gottes mit dem Sonnengott machten die Inschrift sehr bedenklich. Ich habe sie gefunden und so gelesen, wie längst richtig von verschiedenen vermuthet worden ist:

SOLI · D · SACRVM
A · P · ABASCANTVS [2])

Zwischen A und P ist Raum für einen Buchstaben, aber keine Spur eines solchen. Die Form der Buchstaben giebt keinen Anlafs zum Verdacht, sie trägt den Charakter etwa des dritten Jahrhunderts. — Von den Inschriften von Matarò ist eine der Erwähnung werth, welche bisher, so viel ich weifs, nur ungenau in den memorias de la R. academia de la historia (VIII p. XXIV) gedruckt worden ist. Sie giebt den alten Namen der Stadt.

L · MARCIVS · Q · F · GAL · OPTATVS
AEDIL · TARRACONE · II · VIR · ILVRONE
ET · II · VIR · QVINQVENNALIS · PRIMVS
PRAEFECTVS · AS TVRIAE · TRIBVN · MILIT
LEGIONIS · SECVNDAE, AVGVSTAE
ANNOR◆XXXVI◆INPHRYGIA◆DECESSIT

Für die Balearischen Inseln verdanke ich einen Beitrag der Güte des Hrn. Renier in Paris; eine Inschrift von Yviza, welche seit dem 16. Jahrhundert in dem Schlofs Corbera bei Perpignan aufbewahrt wird und bei Mur. 1107, 2 ungenau gedruckt ist:

---

[2]) Etwa *A. P(ompeius) Abascantus.* — Th. M.

L · CORNELIVS · LONGVS · ET
M · CORNELIVS · AVITVS · F · ET
L · CORNELIVS · LONGVS · ET
C · CORNELIVS · SERVINVS ⊕ ET ⊕
M . CORNELIVS · AVITVS · ET
P · CORNELIVS · CORNELIANVS · NEP · EX · L
ET · M · F · AQVAM · IN · MVNICIPIVM · FLAVIVM
EBVSVM · S · P · F

Sie giebt, aufser dem Namen des *Municipium Flavium Ebusum* (Vespasian scheint in ganz Spanien Städteordnungen erlassen zu haben), den Namen *C. Cornelius Servinus*, welcher auch in der von Orelli (167) angezweifelten Inschrift von Yviza Grut. 868, 11 vorkommt, und dient der Ächtheit derselben, wie Hr. Renier bemerkt, zur Unterstützung.[3])

II. Aus Tarragona 31. März 1860.

Das Resultat eines neuntägigen Aufenthaltes in Tarragona (vom 24. März bis zum 1. April) entspricht im Ganzen nur wenig der Bedeutung der Stadt in römischer Zeit und meinen Erwartungen. Von den 286 mir bisher bekannten Inschriften (abgesehen von einer nicht unbeträchtlichen Zahl falscher, interpolierter und Tarragona fälschlich zugetheilter) haben sich nur 103 wieder aufgefunden. Dafs nicht noch weit mehr zu Grunde gegangen sind, wird einzig und allein dem Eifer und der Umsicht des Inspektors der Alterthümer, Hrn. Buenaventura Hernandez verdankt. Er hat den geringen Anfang einer Inschriftensammlung in dem Museum der hiesigen sociedad arqueológica (in einem Theile des Stadthauses) um ein beträchtliches vermehrt, und ist fortwährend bemüht, die in allen Gassen und Winkeln der Stadt zerstreuten Inschriften zu conserviren und die neu gefundenen vor dem ihnen gewöhnlich sofort

[3]) Mir scheint vielmehr die schwerlich zu vertheidigende Grutersche Inschrift eben über den jetzt in Perpignan aufbewahrten Stein gefälscht. In diesem sind die zwei erstgenannten Lucius und Marcus als Söhne, die vier folgenden als Sohnesenkel (*nepotes ex Lucio et Marco filiis*) bezeichnet; die fehlende Hauptinschrift wird den Grofsvater genannt haben. *Aquam s(ua) p(ecunia) f(ecerunt)* ist seltsam; Muratoris *s. p. p* könnte man *perduxerunt* lesen. — Th. M.

drohenden Untergang zu bewahren. Dennoch hat er, bei der hier herrschenden fast unglaublichen Unwissenheit und Sorglosigkeit, es nicht verhindern können, dafs im Jahre 1845 die vielbesprochene Inschrift des römischen Bogens über der Strafse von Barcelona hierher, welche vielleicht den L. Licinius Sura, einen der Feldherren Traians, nannte, gänzlich vernichtet worden ist, um den Bogen zu einer Ehrenpforte für Espartero umzugestalten. Über 30, zum gröfsten Theil interessante Inschriften, die zu Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts zum Vorschein gekommen und durch Florez, Finestres, Laborde und Villanueva nur ungenügend abgeschrieben worden sind, waren trotz aller Mühe und der aufopferndsten Unterstützung des Hrn. Hernandez und anderer hervorragender Bewohner der Stadt nicht mehr aufzutreiben. Neu hinzugekommen sind nur 36 Inschriften nebst 12 Fragmenten. Keine darunter ist von erster Wichtigkeit: in Ermangelung solcher hebe ich einige der interessanteren hervor. Wahrscheinlich nur als ausführliches Salve im Atrium eines reichen Hauses und als Bitte, die reinliche Schwelle reinlich zu betreten, nicht, wie man hier meint, als Wirthshaus- oder Badhausschild, diente folgendes Distichon auf einer kleinen Marmortafel[4]) im Besitz des Hrn. Juan Fernandez:

SI NITIDVS VIVAS
ECCVM DOMVS EXORNATA EST
SI SORDES PATIOR
SED |PVD|ET HOSPITIVM

Die Buchstaben PVD stehen in einer Vertiefung; der Steinmetz scheint sich an dieser Stelle erst geirrt zu haben. Nicht wieder aufgefunden hat sich eine andere, ebenfalls metrische In-

---

[4]) Vgl. Renier 123:

Moenia quisq(ue) dolet nova condere successori,
Inculto maneat lividus hospitio.

Acilius Clarus v(ir) co(n)s(ularis) p(raeses) p(rovinciae) N(umidiae) sibi et successorib(us) fecit. — Th. M.

schrift, an deren Ächtheit Laborde (voyage I. p. 60 Taf. 88, 17) mit Unrecht zweifelt, da sie sicher auf Stein existirt hat, und innere wie äufsere Gründe eine — hier nur im 16. Jahrhundert denkbare — Fälschung anzunehmen verbieten:

D · M
CLEARCHI
HIC CLEARCHVS QVI DVM VIXIT
GRAECO MAGNO NOMINE
NVNCVPATVS FACTIS MERVIT
NOMEN HOC ET LITTERIS
INFANS CAP ANNIS
FELICI CVRI
FVIT NEPOSI
HOSTIVM

Von einer kleinen Statue ist nur ein Fufs und ein Stück des der Urne entfliefsenden Wassers übrig; darunter steht (mit Schrift aus ziemlich später Zeit):

FLVMEN
HIBERVS (im Museum)

Eine gute altlateinische (vielleicht bisher nicht nachgewiesene) Form, statt der üblichen griechischen, giebt die folgende kleine Marmortafel mit schöner Schrift aus der Zeit der Antonine:

Q · MVRRVS
THALES ◊
HORILEGIVM
COL · FABR ◊ D ◊ D (defsgl.)

Erwähnung verdient ferner ein kleiner Altar, dessen Fundort (in der unteren Stadt, nahe beim Hafen) für die Bestimmung der Lage des Minerventempels wichtig ist, mit der Inschrift:

Q ◊ AT ◊ TIVS ◊ MESSOR
EXHEDRA ◊ CVM
FRON-E ◊ TEMPLI
MINER ◊ VAE ◊ AVG
VETVS ◊ TATE
CORRVPTO ◊ PER ◊
FECTOR ◊ ET ◊ PICTOR
DESVO ◊ REF
ET ◊ C ◊ D (defsgl.)

Von Kaiserinschriften haben sich nur ein paar Meilensteine des Claudius und des Decius gefunden, und das Fragment einer kleinen Tafel, welche dem Caracalla den seltenen, aber schon nachgewiesenen Titel *imperator destinatus* giebt (die leicht zu machenden Ergänzungen zu den Titeln des Septimius Severus lasse ich hier fort):

ara
DICI ◊ ADIABE
NICI ◊ ET ◊ M ◊
AVRELI ◊ AN
TONINI ◊ AVG
F ◊ IMP ◊ DE ◊

Ferner wegen des späten Datums (468—472) merkwürdig ein kleiner Stein mit

B F ◊ S *bonum factum; saluti?*
DD NN LEONIS ET
ANTHEMI AVGG

Keine Inschrift eines höheren römischen Magistrates hat sich gefunden: die wichtige mit der Sentenz des Legaten L. Novius Rufus (Mommsen Stadtrechte S. 488) ist verloren; vergeblich hatte ich mir dazu eine Empfehlung an den Erzbischof verschafft, da sie sich einst in dem erzbischöflichen Palast befand. Ein paar Militärinschriften lehren nichts neues. Wichtiger sind eine Reihe neuer Ehrenbasen von *flamines divorum et Augustorum et provinciae Hispaniae citerioris,* interessant nicht

blos für die Kenntnifs dieses merkwürdigen Metropolitancultus der Provinz, sondern auch lehrreich für die alte Geographie von Spanien, da bei vielen derselben Heimathsstadt und *conventus iuridicus* genannt werden, wie Calagorris, Castulo, Osicerda, Avobriga, Segobriga *ex* (*conventu*) *Carthag*(*iniensi*). Einen Theil dieser Inschriften, welche sofort nach der Entdeckung wieder als Baumaterial verwendet worden sind, verdanke ich der gütigen Mittheilung des Hrn. Hernandez. Merkwürdig sind unter diesen letzteren besonders die folgenden; meiner Überzeugung nach, die sich auf die Analogie aller bekannten Inschriften dieser Klasse stützt, Sitzstufen des Theaters (oder aus dem Amphitheater verschleppt):

C ⌖ X ⌖ M
P ⌖ XVIII S L

und

EX ⌖ H ⌖ C ⌖ V̄E ⌖ M̄E ⌖

Diese wenigen, zum Theil unverständlichen und vielleicht ungenau abgeschriebenen Buchstaben enthalten für mich den Beweis, dafs, wie beim Altar der Göttin Roma und des Kaisers in Lyon den Vertretern der 60 gallischen Gemeinden, so hier denen der diesseitigen Provinz — EX · H(*ispania*) C(*iteriore*) — ein bestimmter Raum — *p*(*edes*) XVIII *s*(*emis*), genau so viel wie im flavischen Amphitheater in Rom den einzelnen Körperschaften — als Sitzplätze bei den mit dem Provinzialcultus verbundenen Spielen angewiesen war. Unter einigen neuen Inschriften von seviri Augustales hebe ich die folgende hervor, die, obgleich aus später Zeit, die gute Form *sevirum* für den logischen Nominativ bewahrt hat.

⌖ D ⌖ M ⌖
M · HERENNIVS ⌖ MASCEL
LIO · SEVIRVM · TARRACON
FECI·ME·VIVO · MEMORIAM
SIMVL · AMBOBVS · MIHI ⌖
ET · HERENNIAE · FAONICE schr. FILONICE
NI ⌖ BENE ⌖ MERENTI ⌖ LIBER
TAE · ET · VORI · SIMPLICIS
⌖ SIMAE ⌖
B ⌖ M ⌖ F

Reich dagegen war die Ausbeute für die unter den spanischen Inschriften bisher gänzlich fehlende Abtheilung des *instrumentum domesticum.* Die drei hier vorhandenen Sammlungen von sogenannter Saguntiner Töpferwaare (die des Museums, die des Hrn. Juan Fernandez, und die des Hrn. Hernandez, zusammen ungefähr 400 verschiedene Stempel enthaltend) werden, da in Murviedro und Valencia schwerlich Sammlungen überhaupt, gewifs nicht gröfsere und zugänglichere existieren, die Grundlage für die künftige Bearbeitung dieser unscheinbaren, aber lehrreichen Überreste bilden. Sie erinnern sofort beim ersten Anblick lebhaft an das arretinische Geschirr: Masse und Farbe, die Art der Ornamente und Darstellungen, bis auf die Sitte, dem Stempel mit dem Namen die Form einer Sohle zu geben, stimmen genau. Einer der häufigsten Namen ist *Atei* oder *Cn. Atei;* ferner finden sich *M. Aemi(li), C. Gavi, C. Memi* (und *C. Memmi), C. Senti, L. Teti; C. Rosci Primi, T. Vecili Antioc(i);* oder *ofic(ina) Acuti, of. Albini, of. Bassi, of. Ingenui, of. Iucundi, of. Murrani, of. Luccei, of. Pasien(i), of. Patrici, of. Semproni, of. Silvini, of. Vitalis* (sehr häufig); oder *Bio f(ecit), Coenus f(ecit), Daphnus f(ecit), Eros fecit* (ganz ausgeschrieben), *Felicis m(anu);* endlich Sclavennamen, lateinische, wie *Celeris, Cupitus, Florus, Primus,* und griechische, wie *Apolonius, Anteros, Antioci, Cresti* (und *Chresti), Eros, Mahetis, Philareti, Philetae, Phileros, Thiodotus, Setus, Stephanus, Zoili* (sehr häufig), ein paar Mal mit griechischer Schrift, wie ΔIoNY|ΣIoY; oft mit Hinzufügung des Namens des Herrn, wie *Aselio Saufei, Auctus C. Annei, Felicio Saufei, Felix Naevi, Hilarus Titini, Primus Naevi, Rufio Umbrici, Sari L. Tetti,* und *Anthus C. Memmi, Blasti Munat(i), Cinn(amus) A. Titi, Cryse(s) Valer(i), Pharnaces Rasin(i).*[5]) Auch dies ist alles, so weit ich in der Erinnerung vergleichen kann, nach Art der arretinischen Töpferstempel. Unter diesen Umständen ist es merkwürdig, dafs sich die drei Stempel

[5]) Auf der Rückseite finden sich zuweilen andere Namen (vielleicht die der Verkäufer) eingekratzt, mit den Formen der Pompeianer Graffitinschriften (II für E und I^{r} für F), wie *Bassus, Campani, Fab(i), Fausti, Fidus, Felix, ...stus Hilarus, Herma(s), Hyla(s), Laeti, Nicep(horus), Optati, Ras(ini).* — E. H.

A·TITI
FIGVL A·TITI
ARRET FIGVL ARRET

resp. vier-, fünf- und dreimal finden. Eine genauere Vergleichung[6]) wird ergeben, ob danach anzunehmen ist, dafs dies Geschirr von Italien eingeführt, oder dafs es in Spanien verfertigt worden sei, vielleicht von italienischen Arbeitern und nach arretinischer Weise. Für die letzte Annahme scheint der Umstand zu sprechen, dafs sich auch einige Stempel mit iberischer Schrift finden: ich zähle deren 7 ganz sichere, 8 unsichere (einige davon könnten griechische sein, oder undeutliche lateinische); auch unter den auf der Rückseite eingekratzten Inschriften ist eine ganz unzweifelhaft iberische. — Besonders zahlreich finden sich auch römische Gewichte von Stein, das eine mit der Inschrift MO, die meisten mit den Zeichen ⊠, ⊠, Ⓜ. Endlich fehlt es auch nicht an Stempeln auf grofsen, flachen Banziegeln (leider sind darunter weder Legionsstempel, noch datierte, wie die römischen), auf den Henkeln grofser irdener Gefäfse, auf Thonlampen und anderem Geräth.

---

24. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Haupt legte eine historia Albani martyris aus einer römischen handschrift vor.

Unter den trümmern niederrheinischer gedichte die von Lachmann im jahre 1836 in den abhandlungen der akademie aus damals dem freiherrn von Meusebach, jetzt der königlichen bibliothek gehörigen blättern bekannt gemacht sind, befinden

---

[6]) Die drei zuletzt angeführten Stempel sind in Arezzo ebenfalls mehrfach gefunden worden (Fabroni vasi fitt. Aretini Taf. 9 N. 76—79); die übrigen zeigen keine engere Verwandtschaft mit den arretinischen, während umgekehrt die in Arezzo gemeinsten, zum Beispiel die der zahlreichen *servi publici,* unter den spanischen fehlen. Die einnamigen Stempel mit *officina* und *manu* sind dagegen den nördlich der Alpen gewöhnlichen verwandt und kehren theilweise unter diesen wieder. —Th. M.

sich zwei stücke einer erzählung des zwölften jahrhunderts, ein doppelblatt, dessen inhalt Lachmann so zusammenfasst, 'ein kaiser hat mit seiner tochter, der witwe eines königs, in lange fortgesetztem unerlaubten umgange einen sohn gezeugt, den sie nach der geburt durch ein weib in ein anderes land sendet. in Ungerland wird der knabe nebst einigen kostbarkeiten von einem herrn gefunden und dem könig gebracht, der seine gemahlin, da er von ihr keinen erben hat, sich wie eine kindbetterin legen lässt und das kind als seinen erben erzieht. auf dem zweiten blatte kommt der kaiser und seine tochter mit dem jüngling zusammen. am zweiten tage sagt sie dem kaiser, dies sei ihrer beider sohn, "dem auch die sache wohl bekannt sei." der kaiser ist wegen seiner sünde in verzweiflung und will sich an einen bischof wenden.'

von dem niederrheinischen gedichte ist meines wissens nicht mehr gefunden worden als das Berliner doppelblatt; aber dass dieselbe erzählung lateinisch vorhanden sei war aus dem zu folgern was Greith in seinem Spicilegium Vaticanum s. 159 f. aus einer vaticanischen handschrift, *cod. membr. Urbinas* 456, mittheilt.

diese handschrift, in zweispaltigem folio, aus dem vierzehnten oder vielleicht noch aus dem dreizehnten jahrhundert, enthält nicht, wie Greith sagt, 'eine menge leben der heiligen,' sondern

bl. 1[a] *Incipit primus liber pronosticarum ystoriarum Roman. Rubrica.*

Primus in ytalia ut quibusdam placet regnauit Ianus, deinde Saturnus u. s. w. schluss bl. 30[c] *felicitati dicantur. Insequenti deo presule libello promenda sunt. Explicit liber decimus septimus;*

bl. 31[a] *Incipit liber flauii Vegetii renati uiri illustris comitis epitoma de re militari. Omnes artes omnisque opera cotidiano usu et iugi exercitatione proficiunt* u. s. w. schluss bl. 38[b] *invenitur quam vetus doctrina monstraverit. Flauii renati viri illustris liber explicit. Deo gratias Amen;*

bl. 38[c] bis 46[c] die erzählung von Apollonius von Tyrus;

bl. 46[d] bis 49[b] ohne überschrift die erzählung die ich hier als eine ergänzung der von Lachmann herausgegebenen deutschen

bruchstücke nach einer abschrift mittheile die hr dr Detlefsen für mich genommen hat.

denn dass diese lateinische erzählung nicht bloss im inhalte mit der deutschen stimmt, sondern die eine aus der anderen gebildet ist, darüber lässt die vergleichung keinen zweifel übrig, obwohl ich nicht zu entscheiden vermag ob die lateinische oder die deutsche darstellung die ältere ist. wenn Lachmann die tochter des kaisers 'witwe eines königs' nennt, so hat ihn geteuscht was im deutschen bruchstücke der kaiser zu seiner tochter sagt,

wande du salt vrowe sîn uver zvei rîche,
dad ein dad dich an eirvet van mîme lîve,
dad ander dad dir dîn man gaf ce wideme alse sîme wîve.

wie dies zu verstehen ist lehrt jetzt die lateinische erzählung.

diese erzählung, in der form denen erträglich die mittelalterliches latein überhaupt ertragen, häuft in ihrem inhalte noch rohere greuel als die legende von Gregorius auf dem steine. dass sie eine umbildung oder verkümmerung dieser legende sei dünkt mich ebenso wenig erweislich als ich einen grund finde die geschichten die sich um blutschande drehen in bausch und bogen aus der Oedipussage herzuleiten.

wie der überrest des deutschen gedichtes keinen namen nennt, so behilft sich auch die lateinische prosa ohne alle namen, bis ganz zuletzt im schlussgebete der name des märtyrers erscheint, *Albanus,* nicht *Albinus,* wie Greith angiebt. einen heiligen dieses namens auf den das hier erzählte passte habe ich nicht aufgefunden.

Fuit olim in partibus aquilonis rex quidam potens ac nobilis qui et gloria praeminebat suorum splendore natalium et deliciis affluebat abundantia facultatum ac imperii gubernaculis feliciter praesidebat, futurus tamen beatior si mentis gubernacula rationis imperio possedisset. uxor ei de magnatibus terrae suae, quam ei nimis caram et amabilem fecerat tam nobilitas generis quam gratia venustatis. quae cum futura esset perenni sterilitate, concepit tamen et peperit filiam, immo in filia patris filiaeque ruinam. nam cum ipsa processu temporis

die handschrift 3. ac habundantia || 6. tum nobilitatis g. || 7. vetustatis || *bei* futura *wird* felix *oder ein wort gleicher bedeutung fehlen.* ||

rebus eximeretur humanis, impegit oculos pater in filiam et in tantum dilexit eam ut dolorem qui ex morte matris acciderat a mentis oculis aboleret. multi eam principes, multi petiere nobilium, ut contracto foedere copulae maritalis puellae huius connubio potirentur. patrem autem eius impii amoris flamma torrebat, et recusabat tradere nuptui quam servabat incestui, nec volebat ex filia suscipere generum cui se delegerat ipse maritum. o humanae libidinis effrenis impietas, o flamma rationis vorax, impietatis efficax, iustitiae consumptiva. praeponderant affectui pietatis incentiva libidinis et dum paternis ignibus ab illicito calore non parcitur in filialis pudicitiae dispendia pertransitur. dormivit itaque imperator cum illa quam genuit et rem sub silentio tenens amplexu stringebat uxoris quam affectu credebatur zelare paterno. cumque illa de patris semine concepisset, adveniente puerperio peperit masculum, quem sibi fratrem, patri nepotem, utrique filium infausto concubitu generavit. animatus est in perniciem [non] prolis et ad celandum eventum criminis necem moliebatur infantis. filia vero saevitiam patris sermonis et amoris blandiis frangens liberavit ab interitu recens natum, [subito] spondens de facinoris occultatione remedium, ne actu patris et consensu matris subito filius sortiretur occasum. inito ergo consilio pretioso pallio amicitur infantulus et suspenso ad collum eius marsupio anulum et aureos continente non paucos, invento baiulo adhibitaque nutrice, extra imperii limites traditur deportandus. igitur puer ductus est in Ungariam ibique expositus secus viam et facile a transeuntibus est repertus. qui cum invenissent eum, mirati sunt valde elegantiam contemplantes infantis, maxime quia illis erat opertus insignibus, quae conspicui germinis indicia praeferebant. placuit inventoribus regi deferre puerulum, ut qui regios secum ferebat ornatus stipendiis traderetur regalibus educandus. rex vero cum non haberet filium, tale miratus inventum suscepit hilariter velut divinitus destinatum, reputans dispensationis opere pro-

1. impetit || 3. oculos || 5. patris || 10. praeponderat || 11. percitur || 14 celare || 23. ammictitur || 24. anullum || 25. bauulo || 30. praeferebat || 31. regios circunferebat || 32. educandis || 33. talem || 34. dispensationis, *göttlicher veranstaltung, bedarf keines adjectivums.*

curari ut per accessum alienae sobolis solamen propriae reciperet orbitatis. inito proinde cum uxore consilio praedictum infantem adoptavit in filium et novo in regio thalamo puerperio simulato factum est in opinione vulgari ut filius adoptione quaesitus de regis crederetur sanguine procreatus. coepit ergo puer tam diebus quam viribus augeri et fomentis regalibus enutritus in miram elegantiam tam vultus specie quam corporis proceritate succrevit. cumque per incrementa temporis primos attigisset limites pubertatis, factus est fama celeber, strenuitate sublimis, gratiae comitate amabilis, actuum moralitate sollemnis. ita omnibus carus usque adeo in commune magnificatus est ut, si hoc non dedissent fata natalibus, esset tamen merito in principem eligendus. gaudet animus regis suum in adoptivo non errasse iudicium, congaudet et collaetatur Ungaria refloruisse sibi tandem in regali solio regium principatum. suscipitur ab universis in dominum, coronatur in regem et vivente adhuc patre paterni tituli suscipit dignitatem. volat interim fama diffusius et dum intra Ungariae regnum res geritur, adolescentis probitas imperatoris auribus intimatur. perstrepit novis imperatoris aula tumultibus et cunctis super his verbis auditis laetantibus factus est adolescens etiam illis carus quibus reputabatur extraneus. subit ergo augusti mentem consuetudinem veteris amputare flagitii, et suscepta hinc inde, ut sibi videbatur, honorabilis opportunitate connubii cogitavit apud se ut nulli melius traderet quam ei quem tantae probitatis celebritas commendaret. rex quoque Ungariae procerum suorum consultatione praemonitus filiam imperatoris missa legatione requirit eiusque nuptias filio suo magnifico nimis apparatu deposcit. placuit hinc inde postulanti eam contradere et utriusque regni concordiam copulae huius nexibus confirmare, dies vero collocutionis praefigitur et

3. in regione thalamum puperio || 4. in adoptione || 8. cum || 9. prius || facta est || 10. gratia comitante || 11. in coēm || 14. adoptivum || 17. suscepit || 18. iterum || 19. rex geritur || 21. super huius v. || 23. mente || 24. hinc inde *steht z. 29 ebenso wunderlich.* || videatur || 25. *nach* melius *oder an einer andern stelle dieses satzgliedes wird* filiam *fehlen.* || 28. nuptiarum || 29. nimio || postulanti cura contrahere || 31. collucutionis ||

ab utraque parte constituti loci terminus convenitur. ibidem sibi auctoritate parentium filia imperatoris et regis adoptivus occurrunt, sponsalia contrahunt et legitimas taedas foederis nuptialis flagrantis aestu paris amoris accendunt. omnibus deinde sollemnibus adimpletis universi revertuntur ad propria et regina illa nobilis suorum ignara factorum ad inopinatos thalamos tam fratri quam filio nupta transfertur. crescit inter utrumque amor praevalidus et quia nullus erat suspitionis locus totum sibi vindicabat effectus. cumque deinde in usu coniugii annos aliquos peregissent, rex Ungariae morbo confectus et senio lecto decubuit et imminere sibi ratus mortem filium illum suum remotis arbitris proprium fecit intrare cubiculum. cumque veniens lectulum patris aegrotantis assisteret, ait ad eum rex ‘vides ecce, fili, quod morior et instante die necessitatis extremae a rebus humanis abducor. in te tamen me arbitror fore superstitem, quia est penitus credendus assumptus qui sibi divinae provisionis munere talem sortitur heredem. tibi regni gubernacula trado, te successorem universitatis instituo, in te post huius corpusculi sepulturam suffragii spiritualis argumenta depono. exhibe te ipsum probitate strenuum, pietate devotum, moribus mansuetum et maxime, quia illi succedis qui se totis exhibebat viribus, christianum. esto non immemor pii patris, qui tanta te pietatis cura nutrivi et ad honoris huius summa produxi ut totus qui in te viget affectus esse mihi possit obligatus ex gratia etiam si nihil debeas ex natura. reputasne’ inquit ‘hoc?’ respondit ille ‘reputo, pater, et quia verum intueor omne quod dicis, facturum me spondeo universiter quod iniungis. quis enim, pater, tanta teneritudine filium fovit, tantis benedictionibus provexit, tanta gloria et possessione vallavit? accedit tamen ad gloriae cumulum subarratarum titulus nuptiarum quibus ex prudentia tua illam sum sortitus uxorem per quam suum me postulat aula imperatoris heredem.’ tunc ait rex ‘recte tu quidem, fili,

2. si || 3. occurrant sponsalia occurrant: *ich habe* contrahunt *gesetzt um wenigstens sinn zu geben.* || sedes *für* taedas || 4. fragantis || deinde in s. || 6. fatorum? || 9. affectus? || 17. assumptus *ist kaum richtig.* resumptus? || 27. virum || omne enim quod || 28. quid iniungis || 29. provenit || 30. accidit || 31. tumulum sub arrarum titulis || 32. postulatur ||

te ab ingratitudine universa retractas. sed si de placido animo tuo ante constiterit et quod meis sermonibus non turberis, aliquod tibi revelabo secretum, per quod te mihi vere in immensum noveris obligatum.' cumque ille patientiam sponderet et pacem, ait rex 'non esset magnum, fili, si tibi de meo semine prodeunti inservisset affectus et iuxta naturae debitum exhibuisset genitoris effectum. communis enim est lex ista naturae nec habet amor debitum sui, sola praebet communio sanguinis incentivum. tu vero, fili, cum nihil ad me pertineas ex natura, iam vere esse non poteris nec debebis ingratus, qui et me et mea universaliter es adeptus ex gratia.' vix ille sermonem finierat et iuvenis animo contristatus ingemuit factusque quodammodo animi stupore praemortuus, cum audisset rei gestae ordinem, exilivit. rex autem tam facti silentium imperans quam animi modestiam persuadens 'vade' inquit 'ad oppositum scrinium et quod inveneris tolle, ut tuis probes insignibus quod meis sermonibus didicisti.' protulit ille de arcella suum illud marsupium quod deportationis eius viaticum reservabat. cumque in conspectu regis pallium expandisset posuissetque marsupium, fecit eum ex depictis annotatisque insignibus tam eius abdicationis conscium quam de sua abdicatione securum. vadit ille secum portans suae paupertatis insignia et de cubili regis tristis egressus thalamum introivit uxoris. at illa intuens vultum eius, quod non erat hilaris sicut heri et nudius tertius, turbationis causam anxia perquirit. et iuvenis affusa cervice ruit in oscula, ut per blanditias oris dissiciat et excutiat molestiam cordis eius. quanto magis ille occulta retinet, eo mulier scrutinio frequentis inquisitionis exardet, se despectam seque viro clamitans odiosam, nisi doloris huius et materiam revelet et causam. crescit amplius in adolescente tristitia et dolore pariter ac pudore confusus ab uxoris oculis proprios deflectit intuitus. cumque collum prae angustia spiritus super ulnas coniugis reclinasset, pallium quod sub chlamyde gestabat elapsum est et uxoris aspectui revela-

1. te absque || placito animi tui || 10. esse *fehlt.* || 13. animo || 14. rex geste rei || 18. et suum || 21. insigniis || 22. paupertatis, *verglichen mit* 244, 24. 31, *ist ungeschickt, aber schwerlich verderbt.* || 26. horis || 27. discat || 29. sed || nisi] veri || 31. confusos || 32. collum] pallium ||

tum. quod illa diligenti consideratione perlustrans simul et anulum regyrans cognovit illico suae infelicitatis insignia et gravi dolore pectoris saucia plagae quondam emortuae vulnera suscepit recidiva. protinus in terram ante mariti pedes corpore et animo prostrata demittitur et unde illa venerint et quis ei haec dederit sciscitatur. ille vero (sic fuerat a rege praemonitus) rem sub silentio tegens ad consolationis remedia se convertit et de thesauris patris haec assumpta commemorans turbatam coniugis mentem, suae interim turbationis oblitus, blandi sermonis dulcedine relevabat. at illa, ut mos est mulieribus pertinaciter inhaerere proposito, donec merito suspectae rei hauriat veritatem, instat lacrimis vincere cor mariti et nisi rei manifestetur occultum non dubitat procax mulier maritalis copulae minari divortium. hoc diebus, hoc noctibus agitatur et, mixtis alternatim fletu singultibus, assiduis doloribus tam animi quam thalami penetralia quatiuntur. tunc primum dediscit convivium delicias, cubiculum voluptates, utrobique materia iucunditatis obstruitur, donec importunitati femineae totius rei veritas astruatur. sed quid iam diu anxiae mulieris causamur instantiam? miremur, o bone deus, tuam potius ineffabilem pietatem, qui hanc illi sollicitudinem induxisti, ne semper iaceret in crimine mortua, si criminis remaneret ignara, nec festinaret ad portum navigio paenitentiae, si profunditatem non eruisset offensae. victus igitur adolescens et querulis clamoribus superatus rem totam ordine quo fuerat doctus exequitur, a regis genere se asserens alienum et tempore quondam recentis infantiae illo se pallio convolutum iuxta viam regis inventum. o deus, quam acutus doloris gladius mulieris animam pertransivit, cum inaudito sermone huiusmodi illius se recognoverat matrem cui exhibebat uxorem, ut quem recepit filium continuo esset perditura maritum. labitur humi protinus infelix mater, infelicior coniux, et fere exanimata doloris angustia, et maternae prolixionis ignarus repu-

1. et anulumque || 3. condam emortue vulnere || 5. dimictitur || venerit || 6. hoc || 9. iterum || 10. revelabat || 11. innuere || merito] mariti mentis || 13. et non rei || 17. didicit || 19. veritatis || quod || 20. causamus || initimur || 28. viam] ubum: *man kann auch an* urbem *denken.* || 29. inaudita sermonis || 31. perditum || 33. doloribus || prolixionis *verstehe ich nicht.* ||

tat quod illa ex despectu conceperit tristitiae causam et tamquam abiecti copulam suam existimaret iniuriam. comminus ergo verecundis accedens temptat amplexibus triste sublevare corpusculum et teneri blandimento susurri sermones huius infestis auribus instillabat. 'ita est ut dixi. patior ecce quod timui. futurus eram tibi vilissimus exposita veritate, nec remanebit locus gratiae, si locus aperietur aerumnae. patet quod in me non florem iuventutis, non ornamenta morum, non elegantiae dilexeris venustatem, sed praerogativam generis cunctis praetuleris dotibus caritatis. verum quid refert unde nascamur, si possumus superare quod nascimur? plus habet gloriae splendor probitatis in humili quam fastus originis in sublimi. ceterum quis novit si in me forsitan aliquid regiae stirpis influxerit, quem regalis ornatus gloria non expositum dereliquit.' tunc illa modicum in se respirans 'non es' inquit 'habendus, o homo, contemptui, quia si es despicabilis coniugi, non potes esse non amabilis genitrici. tu, carissime, ex patre quidem frater et filius, ex fratre filioque maritus. ego te infelix ex patre generante concepi, ego te peperi, ego te involucro pallii praesentis involvi. recognosco verecundi partus insignia et intueor inauditi sceleris argumenta et ictu fere doloris emorior, nisi quia in aspectum non iam mariti sed filii mater potius quam nupta respicio.' his inter utrumque prolatis rumpuntur mutuis ambo singultibus et vix tandem luctibus mitigatis pariter procedunt ad regem, doloris sui causam illius obitum simulantes. moritur ille post modicum tempus et procurante filio, sicut fuerat ante praemonitus, cum summo exequiarum cultu regali traditur sepulturae. fit elemosynarum copiosa largitio, impensa grandis effunditur in pauperes et in memoriam patris munera non modica dispensantur ecclesiis. cumque deinde paterni luctus munera peregissent, incipiunt tandem de statu regni fore solliciti et sic prudenter universa disponere ut cuncta eis ad vota succederent, nisi sola conscientiae iudicia formidarent. ineunt ergo pariter ad advo-

2. quominus || 7. aperiretur || 10. quod || 12. faustus || 13. aliquod || 16. esses || 20. partis || 21. intueo in auditu sceleris argumento || 22. aspectu || 33. nisi] non ||

candum imperatorem consilium, ut ei principaliter persuadeant paenitentiam qui fuerat principalis ad culpam. statuitur dies certa colloquii et regni dispositionibus occasioni praetensis praedictus imperator ad locum concilii nuntiis festinantibus accersitur. quo cum utraque pars impigro desiderio convenisset, ducitur prima dies convivii iucunditate sollemnis eo quod imperator filiam et generum cum summa laetitia suscepisset. porro dies alia nube maeroris obducitur et finis gaudii luctibus sequentibus occupatur. filia namque patris privatum poscit colloquium et amotis ceteris solum expetit interesse maritum. tunc genibus affusa parentis obortis lacrimis ait 'debes, o pater, divinae pietatis esse non immemor, debes super beneficiis existere non ingratus, pro certo sciens quod caelestis libra iustitiae sicut largius tibi suorum munerum dona distribuit et tuorum pondera meritorum statera aequitatis appendit.' et ille 'verum est' inquit 'filia, quod enarras multumque deo me fateor debitorem, qui multa me fecit praepotente opulentia locupletem, fama celebrem et gloria maiestatis illustrem. accedit vidisse me filiam regi nuptam et duorum unita felicitate regnorum reginam, quorum alterum coniugio possides, alterum praestolaris ut heres.' illa vero alternis ingemiscens adiecit 'sunt et ipsa, pater, supernae munera largitatis, quae deo universum obligant quemcunque circundant. sed aliud est in quo te ipsum deo magis obnoxium fateberis, si nostri quondam sceleris recordaris, quia in hoc vere dominus pius tibi et beneficus extitit, qui tanti flagitii abominabilis rursus et tibi et mihi paenitentiae tempora indulsit.' temptabat pater in ore loquentis filiae verba praecidere, ratus astantem generum reatus huius materias ignorare. at illa 'non est' inquit, 'pater, cur in sermonibus istis huius vereamur auditum. ipse melius prodiit nostrae impietatis eloquium. hic est quem genuisti, pater, ex filia, hic est quem ego tibi nefario partu profudi, quem ut non occideretur eieci, ne innotesceret abdicavi, ne

1. imperatoris || 3. occasione || 4. consilii || 5. que || 11. affusam patentis abortis || 14. iustitio || 17. praepotentem || 18. accidit || 20. regnorum *fehlt.* || coniugis praesides || 23. quicunque || 26. abhominabiles usus || 27. tempore || 32. profundi ||

inveniretur exposui, ut nutriretur ornavi, hic est quem tua libido mihi filium, fatorum dedit incertitudo maritum.' cecidit protinus augustus horrens et tactus dolore cordis intrinsecus in terrae gremium ad pedes demittitur filiorum. cumque se sibi postmodum reddidisset, ita exorsus est. 'mea sunt consilia, mea crimina quae formidas. ego actor sceleris, ego facinoris pater; nihil ad te, nihil ad huius innocentiam decor qui dum tota mente saeviat me poena a quo tota manavit offensa. est hic mecum episcopus quidam religione magnus, discretione praecipuus. placet ut accersatur et audito culpae tenore remedium afferat paenitentiae.' vocatus episcopus introivit. accedunt igitur pariter tres illi et ad vestigia curvantur antistitis nec prius de terra surgitur quam in auribus sacerdotis imperatore narrante rei gestae veritas denudatur. ad hoc immensum pius praesul indoluit et vix post lacrimas frenato singultu habendae consultationis indutias postulavit. at illi 'non erit' inquiunt 'ita, pater, sed antequam tuam removeas ab hoc secessu praesentiam praebe peccatoribus tui saluberrimam sacerdotalis consilii medicinam.' tunc ille 'maior est' inquit 'nobis degens in hoc nemore sanctissimus, cuius vos et consilium expetere moneo et in peccatorum remissionem iniungo.' placuit regibus sacerdotale consilium et continuo cum eo aggressi simul adeunt incunctanter cellulam viri dei. ille vero in limine stans mox ut eos vidit a longe venientes, occurrit et adventus causam non expetit, non requirit, sed totius actum materiae spiritu doctus exponit. mirantur illi et mirabiliter obstupescunt atque ab eo paenitentiae formam episcopo mediante deposcunt. statim igitur communicato consilio exilium eis septennale pro paenitentiae et abstinentiae forma quam res exigebat indicit. traditur mox episcopo servandus honor imperii et regni potestas, Ungaria alii similiter antistiti commendatur. eunt igitur seorsim singuli, induti laneis, pedibus denudatis, non parcentes laboribus ut parcerent animabus. singulis annis adeunt eremitam, ut eius monitis

4. dimictitur || 7. *sinn gäbe etwas wie* dedecus pertinet, quin tota in me saeviat poena || 17. erunt || 18. tuis || 19. maius || 20. dicens || 21. remissione || 24. lumine || 25. causam expetit || sed] et || 30. formam || rex || inducunt ||

aequanimiores effecti ad peragendum paenitentiae cursum magis reddantur idonei. interim transit sua volubilitate septennium et anno ultimo iam peracto ad locum conveniunt. gaudent communiter et laetantur quod feliciter absolverunt paenitentiae tempora et mutua sibi iucunditate plaudentibns immensum mulier tam patri quam filio congaudebat. pergunt pariter ad cellam eremitae. sed dum iter ageretur contigit ut advenienti militi in ipsa vastitate solitudinis obviarent. quaerit ille qui sint, quo vadant et unde veniant sciscitatur. respondent 'homines paenitentiales sumus et ad virum dei qui has incolit regiones pro consilio nostrae salutis imus.' at ille 'video' inquit 'quod paenitentiales estis, sed ut mihi videtur effigie quadam nobilioris sanguinis praefulgetis. hodie igitur in domo mea manere vos convenit, quia ecce tenebrae operiunt terram et vobis hodie ieiunio fatigatis ad consummandum propositum iter brevis quae superest hora non sufficit.' compulitque oppido eos divertere in domum suam et constructo convivio nobilium corpora inedia et fatigatione confecta exhibitae humanitatis copia recreavit. die altera valedicentes hospiti viam prosecuntur inceptam, sed ignari locorum errore miserabili feruntur in devium. quaerunt undique, perscrutantur ubique siquas viarum semitas, siqua humani vestigii signa viderent quorum tramite procedentes ad casulam eremitae pertingerent. haerent et dolore multo inter ambigua stupent, dum ecce ad occasum lux diurna deflectitur et illa nemorum opaca condensitas invictis noctis tenebris operitur. tunc iuvenis manibus animoque robustior de iacentibus arborum foliis et herbis quibuslibet sua aviditate detractis torum stravit quieti parentum eisque ut dormirent admonitis ipse in vicinam arborem nocturnas excubias servaturus ascendit. inter haec duo illi collocantur ut dormiant. sed diabolus certe nunquam dormit, dum putat eos in sua solitudine vincere quos in eorum se meminit superasse. quid faciemus, Iesu

3. *nach* locum *wird* condictum *fehlen.* || 5. tempore || 7. contingit || 9. sciscitur || 13. profulgetis || 19. recitavit || 23. casulas || 24. pertingent || 26. optata || 27. manibus] animus || 28. deteiectis || 32. sollicitudine || 33. *bei* eorum *fehlt etwas wie* domo. ||

bone? piget scribere quae secuntur, nisi quia omnia tuae laudi subserviunt et quae iudiciorum tuorum profunditas depressa id quod nobis contingit non ostendunt. recalescit flamma sceleratae voluptatis in senibus et post tot lacrimas, post septennalis paenitentiae metas excludit luctus terminum libidinis incentivum et dum extrema nox agitur infelix pater infelicissimae filiae recidivo flagitio commiscetur. sentit illico filius opus impietatis extremae et de arbore in qua erat proruens potius quam descendens accessit corpore, mente recedens, et divina ultione accensus arrepto baculo qui iacebat impios parentes extinxit et eorum cadavera foliis superiectis obtexit. sedit eminus expectans diem, peragens lacrimis et ululationibus noctem. tandem prorumpente diluculo iter festinus aggreditur et ... 'heu' inquit, fili, quod actum est scio; scio, tradenda est parentibus sepultura et tibi paenitentia resumenda.' vaduntque, suscipiunt corpora mortuorum et intra eremitae penates cadavera infanda sepeliunt. iuvenis autem aliud incipiens eremita dictante septennium tantum solvit poenae ut nihil videatur remansisse offensae. completo autem tempore ruit ad eremitam, et advocato episcopo qui facti conscius fuerat iubetur iuvenis a paenitentiae labore quiescere et ad regni sui gloriam remeare. 'volo' inquit autem 'nosse si dimissus sit penitus reatus culpae.' tunc eremita virgam quam manu gestabat supercilio tumuli infigens 'iam' inquit episcopo iuvenique praesenti 'quicumque vestrum illum mihi retulerit baculum, liberum se noverit ab onere peccatorum.' accessit episcopus et cum affixo terrae stipiti propinquasset ipse quoque genu tenus telluri defigitur, satis superque futurus laetus si ad arbitrium vitae suae statim sine baculo revertatur. subsequitur iuvenis et accedit evulsoque protinus sine difficultate virgulto ad virum dei et laetus revertitur et securus. tunc illis eum ad imperium et regni gloriam revocare volentibus ait 'scitote pro certo, carissimi, quod ego caelestis regni aviditate suspensus mundanae gloriae transi-

2. 3. *unverständlich.* quia *für* quae *und* ostendit *für* ostendunt *würde nicht viel helfen.* || 6. infidelis pater || 10. divine ultionis || arrecto || 11. supertectis || 14. *nach* et *fehlt die ankunft bei dem einsiedler.* || 22. volens || 24. infingens etiam || 28. semperque || 30. et vulsoque ||

toria regna contemno et istius me incolam vastitatis tota vitae huius diuturnitate constituo. unum est quod requiro devotus a vobis, ut meae mihi tam originis quam vitae ordinem conscribentes formam mihi authenticam tribuatis.' parent ambo pariter votis et omnia redigentes in scriptis datis iuveni tribus ordeaceis panibus eum in eremi secreta dimittunt. vadit ille laetabundus et laudans et dum soli deo placere desiderat ab hominum consortio se recessisse congaudet. invenit tamen homines, immo ipse potius ab hominibus invenitur. qui ablatis ei panibus et iniuriis inrogatis in tantam prorupere saevitiam ut perimerent innocentem. et perempti gloriosissimum corpus in vicini fluminis alveum proiecerunt. suscepit corpus amnis non indevotus exanime et super undarum vertices glebam deferens levigatam ostendebat quo poleret merito quem non mergebat unda profunda. sistitur corpus sancti obice molendini ibique occultatur aquis donec contingat revelari miraculis. post autem filia cuiusdam militis nuper lepra percussa cum iacta foras in ripa fluminis habitaret, venit more solito haurire aquas de flumine quibus vel abundaret ad potum vel uteretur ad lavacrum. placuit puellae defluentibus aquis manus intingere et manus intinctae mundantur. lavit pedes et lepra fugit a pedibus, et tota deinde mergitur et potentis undae lavacro tota penitus mundatur. redit ad patrem mundata virguncula et mundationis suae ordine declarato fecit rem propriam communi patere miraculo. undique curritur a leprosis, intratur fluvius et abstergitur morbus nec retinet caro contagium quae scilicet aquae potuit habere contactum. defertur rei novitas ad antistitem civitatis, qui reputans secum unde haec veniret aquis illis gratia sanctitatis, intellexit protinus aliquid esse depositum fluvio cuius virtute fugeret aegritudo. fit ergo concursus populi, processio cleri et subsequente pontifice cum summa omnium admiratione venitur. quaeritur et inveniunt pretio-

2. divinitate || 3. et ut || 4. anatheticam || 7. cum || 8. desiderans || 11. prorumpere || 13. annis || 14. glebam, *den leichnam, wie bei Gregorius von Tours und anderen.* || levigatam *für* levatam *ist mittelalterliches latein.* || 18. iecta foris || 20. potum *ohne* ad || 23. inde || 28. potius || 30. sanitatis?

sissimum corpus et reserata pyxide quae vitae suae epigrammata continebat gavisi sunt universi tanto scilicet ditati thesauro et cum festiva sollemnitate ad episcopalem ecclesiam novum martyrem deferentes ad omnipotentis dei gloriam praestant sancto celeberrimam sepulturam. benedictus tu, domine deus, qui facis mirabilia solus. tua sunt innocentiae dona, tua sunt paenitentiae munera, tua sunt contriti cordis et humiliati spiritus holocausta. tu, deus, accepisti sacrificium iustitiae in paenitentia sancti huius, dimittens ei delictum in remissione criminis, augens meritum in gloria passionis. da et nobis, domine, conpunctionis gratiam, laborum tolerantiam, efficaciam paenitendi, ut per exemplum Albani, servi tui, mereamur et nos cum eo a nostris facinoribus ablui et super nivem dealbari. explicit historia beatissimi Albani martyris. deo gratias. amen.

1. reservata ‖

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Atti dell' Accademia dei nuovi Lincei. Anno XII, no. 7. XIII, no 1. Roma 1859—1860. 4.

Comptes rendus de l'académie des sciences, Tome 50, no. 9—17. Paris 1860. 4.

Journal für reine und angewandte Mathematik. Band 58, Heft 1. Berlin 1860. 4. (3 Ex.)

Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 10. Jahrgang, Heft 4. Wien 1860. 8.

Revue archéologique. Nouvelle Série. Tome I, no. 5. Paris 1860. 8.

Quarterly Journal of the geological Society. Vol. XV, 5. XVI, 1. London 1860. 8.

Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 8. Band. Göttingen 1860. 4.

Madras Journal of literature and science. Vol. VI. Madras 1859. 8.

Quatrefages, *Études sur les maladies actuelles du ver à soie.* Paris 1859. 4.

———— *Nouvelles Recherches etc.* ib. 1860. 4.

Plana, *Mémoire sur la théorie des nombres.* Turin 1860. 4.

——— *Reflexions sur les objections soulevées par Arago contre la priorité de Galilée pour la double découverte des taches solaires noires.* Turin 1860. 4.

Report of the Sub-Comittee of the Madras Literary Society. s. a. 8.

Lartigue, *Observations sur les données qui ont servi de base aux diverses théories des vents.* Paris 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Versailles 2. Mai 1860.

Volkmar, *Beiträge zur Erklärung des Buches Henoch nach dem äthiopischen Text.* s. l. et a. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Zürich 12. Mai 1860.

Carlo Morbio, *Catalogo ragionato degli autografi e dei ritratti.* Milano 1857. 8.

Reinaud, *Notice sur Mahomet.* Paris 1860. 8.

Votes and Proceedings of the Legislative Council. Fifth Session and Appendix 1. 2. Capetown 1858. 4.

Acts of Parliament. ib. 1858. 4.

Folgende Schreiben wurden vorgelegt:

Ein Rescript des vorgeordneten Königl. Ministeriums vom 21. Mai c., welches die für Prof. Henzen beantragte Summe von 300 Rthlrn. und eine gleiche Summe für Hrn. de Rossi pro 1860 genehmigt.

Zwei Danksagungsschreiben für die erfolgte Wahl zu Correspondenten der Akademie, von Hrn. Benfey in Göttingen, vom 11. Mai, und von Hrn. Ferd. Wolff in Wien, vom 13. Mai.

Zwei Danksagungsschreiben von der Akademie zu Nancy für empfangene Monatsberichte vom Jahre 1859, d. d. 8. Mai 1860, und von der Accademia pontificia dei nuovi Lincei, d. d. 5. Dec. 1859, für 1) Monatsbericht Sept. — Dec. 1857, Jan. — Dec. 1858, 2) Mathematische Abhandl. 1857, 3) Physikalische Abhandl. 1857.

Nachtrag

zur Gesammtsitzung vom 12. Januar 1860.

Über das Tibetanische Lautsystem.[a])

Briefliche Mittheilung des Missionar Hrn. Jäschke an Hrn. Lepsius.

Wir erreichten am 22. März (1857) über Calcutta, Benares, Agra, Simla, Kotguru und den Jalori-Pafs unser Kyelang.

Ich hatte bereits von meinen Collegen gehört, dafs die Ladakische Aussprache des Tibetischen sich bedeutend näher als die von Lahoul und vollends als die von Grofs-Tibet (welche die von Schmidt in seiner Grammatik angegebene ist) an die Schrift anschliefse, wie dies auch Cunningham in seiner Beschreibung von Ladak — welches Werk ich leider in Europa nicht mehr hatte lesen können, obgleich ich es bei Prof. Ritter sah — anführt; dieser Umstand, zusammengenommen mit dem für meine beabsichtigten Studien ziemlich störenden Getreibe des Hausbaues, welches ich hier für die Dauer des ganzen Sommers zu erwarten hatte, ohne dabei durch meine Gegenwart von Nutzen sein zu könnnn, bewog mich eine sich zu gleicher Zeit darbietende Gelegenheit zu benutzen, mit einem nicht ungebildeten, wenigstens in der Literatur seines Volkes nicht unbelesenen Tibetaner, der mir zugleich einigermafsen als Sprachlehrer dienen konnte, auf 3 Monate nach Stog, einem nahe bei Lé gelegenen Dorfe, zu reisen, wo er Haus und Hof hatte und mir Wohnung und alles Nöthige für die Zeit meines Aufenthalts anbot. Er war nämlich über Jahr und Tag von Dr. Prochnow in Kotguru zum Übersetzen kleiner Tractate ins Tibetische benutzt worden, da er auch Hindi spricht, und daher mit meinen Collegen bereits gut bekannt. Die Frucht dieser

Reise, von der ich Mitte September zurückkam, war die Sammlung einer Anzahl von Wörtern der Umgangssprache, die in Büchern nicht zu finden sind, genauere Einsicht in die Lautverhältnisse und eine bedeutende Erweiterung meiner Kenntnisse über Land und Leute, welches alles mir von grofser Wichtigkeit ist und was ich, wenn ich hier geblieben wäre, nicht so bald erworben hätte; allein ganz den gehofften Nutzen habe ich nicht davon geerntet: einmal weil die Kenntnisse des erwähnten Mannes doch nicht gründlich genug waren, vornehmlich aber wegen eines Mangels in meiner eigenen Befähigung, den ich früher nicht so zu erkennen Gelegenheit hatte, und der mir wohl stets das schnelle praktische Aneignen einer Sprache unmöglich machen wird.

Doch nun zur Sache. Ich will versuchen zuerst das zusammen zu stellen, was mir nach Allem, was ich bis jetzt erforscht, in Bezug auf die tibetischen Lautverhältnisse festzustehen scheint, unabhängig von Dialectverschiedenheiten und anderen Umständen; dann einiges mir noch zweifelhafte berühren, und endlich zur Umschrifts-Frage übergehen.

Über die Vocale ist eigentlich nichts zu bemerken: sie sind in der Aussprache völlig den deutschen gleich: *a*, *ă*, *ī*, *ĭ*, *ū*, *ŭ*, *ē*, *ĕ*, *ō*, *ŏ*, *ō̤*, *ṳ̄* (letztere beide im Volksdialect, so viel ich weifs, fehlend). Unter den Consonanten glaube ich über die einfachen ebenfalls völlig im Klaren zu sein, da bei ihnen auch keine wichtige Dialectverschiedenheit stattzufinden scheint. Es wird sich darüber Folgendes feststellen lassen. Die drei Abstufungen der *mutae*, ཀ, ཁ, ག; ཏ, ཐ, ད; པ, ཕ, བ entsprechen weder den hindustanischen, noch sind sie in einer und derselben europäischen Sprache alle 3 zugleich vorhanden, sondern die 2 ersten, wenn man von den weichsten anfängt, ག ཀ, ད ཏ, བ པ, sind genau die französischen und magyarischen *ga ka*, *da ta*, *ba pa* (wenn ich nämlich über diese nach französischen Schweizern und einem magyarischen Knaben, der aber, wie mir schien, eine sehr reine Aussprache hatte, richtig urtheile); die aspirirten, ཁ, ཐ, ཕ, dagegen unsere deutschen und englischen *k*, *t*, *p*, wie sie jeder Gebildete aus-

spricht, ohne eine besondere Anstrengung für die Aspiration anzuwenden; bei welchen also das damit verbundene *h* sich so ohne alle Spur von Zwischenraum an den Consonanten anschliefst, dafs es bei uns in der Regel nur als Verhärtung betrachtet wird.[b]) Jene 2 ersten Stufen stehen freilich einander so nahe, dafs es oft schwierig ist sie zu unterscheiden, und die weniger Gelehrten unter den Tibetanern selbst in Bezug auf die Schreibung derselben nicht ganz tactfest sind. Die 2te und 3te, z. B. པ und ཕ, werden sie nie verwechseln, und es ist nur ein uns Deutschen anklebender Fehler, den wir kaum so bald völlig werden überwunden haben, dafs uns für das པ *p*, als entspräche es unserm *p*, sehr leicht ein ཕ *ph* entfährt. Bei genauer lesenden Lamas hörte ich im Anlaut das བ *b* etc. deutlich mit Stimmlaut ansetzen (gleichsam *b̥*), wie im Englischen; པ *p* dagegen ohne denselben. Im Auslaut kommt dieser Unterschied nicht in Betracht, da sie im Schreiben nur mit den weichen (ག་ད་བ) *g*, *d*, *b* überhaupt Silben abschliefsen und man im Sprechen es da ohne besondere Mühe nicht würde unterscheiden können; und diese Mühe, wie sie die Engländer z. B. zur Unterscheidung von *bad* und *bat* anwenden, ist ihnen fremd, daher Cunningham von seinem englischen Standpunkte aus kurzweg sagt: sie schreiben *d*, sprechen aber *t*. (Die Aussprache von ཀ = *y* oder *ẏ*, welche man in Ladak nicht nur im Auslaute, sondern sogar im Anlaute oft hört, ist wohl nur dem dortigen Dialecte eigen, welcher dasselbe auch auf ཀ *k* ausdehnt. Eigentlich aber ist dieser fricative Guttural wohl dem Tibetischen fremd. Interessant war mir dabei die Beobachtung, wie ganz nach demselben Gesetze, nach welchem im Hebräischen eine gutturalis den vorhergehenden *e*-Laut der Flexionsform in *ă* verwandelt, diese dialectische Gutturalisirung sofort auch hier einen *e*-Vocal zu *a* macht, z. B. ལེགས *lĕgs* oder *lĕg*, gut, = *lăgs*.) Nach Vorstehendem wäre denn, nach meiner Erfahrung, Schmidt §. 26. genauer zu modificiren.

Hinsichtlich der Zischlaute giebt mir meine Beobach-

tung sowohl des Hindustanischen [1]) als des Tibetanischen das bestimmte Resultat, dafs sie in beiden Sprachen durchgängig palatal gesprochen werden, nicht dental wie im Deutschen und Englischen. In der ersten Auflage Ihres linguistischen Alphabets haben Sie diesen Unterschied noch nicht ganz aufgenommen, indem Sie p. 37 sowohl das italienische *ci*. als das englische *ch* durch *tš* ausdrücken; jedoch erinnere ich mich, dafs Sie selbst mich mündlich (wenn ich Sie damals nicht mifsverstanden habe) auf die Verschiedenheit des italienischen Lautes z. B. in *boccia* von dem englischen und deutschen aufmerksam machten, und ferner mir auch die Einwendung, welche ich gegen das *š* und *ž* im polnischen *świt* und *pożno* als lingual zu machen mir erlaubte, gelten liefsen. Meine frühere im Slavischen auch auf grammatische Gründe gestützte Ansicht, dafs diese Laute palatal seien, ist mir hier durch das häufige Hören derselben nur noch immer mehr befestigt worden. Dafs die meisten Nationen den Unterschied der palatalen und dentalen Zischlaute nicht sogleich auffassen, liegt wohl daran, dafs gemeiniglich eine Sprache nur die eine Klasse derselben besitzt; so sprechen die Engländer in Indien das च unbedenklich = *ch*, und die Englisch sprechenden Hindus wiederum das *ch* = ihrem च. Die slavischen, und am meisten die polnische Sprache, sind die einzigen mir bekannten, welche die vollständige Reihe der einfachen und zusammengesetzten dentalen Zischlaute (*s*, *ž*, *tš*, *dž*, *štš*, *ždž*) neben der vollständigen der palatalen (*ś*, *ź*, *tś*, *dź*, *śtś*, *ždź*) besitzen, und zwar nicht blofs so, dafs sie durch die Natur des vorhergehenden oder nachfolgenden Vocales bedingt würden (also eigentlich nur euphonisch), wie im Deutschen — mit Ausnahme des von Ihnen p. 38 Anm. 2. erwähnten Falles — der Unterschied des gutturalen und palatalen *ch* (z. B. lachen, lächerlich), sondern vor fast allen Vocalen und mit Einflufs auf die Verschiedenheit der Wortbedeutung z. B. *Kasia* (*kaša*) Katharinchen, *kasza* (*kaša*) Grütze, — wenn ich

[1]) Für den einen Dialect des Hindustanischen, des Urdu, kann ich allerdings nicht einstehen, da ich dieses weit weniger habe sprechen hören; für das Hindi aber, sowohl in Bengalen als hier im West-Himalaya, glaube ich meiner Sache gewifs zu sein.

mich nicht sehr irre. Dies nöthigt dann diese Völker auch sich des Unterschiedes in einem ganz anderen Grade bewufst zu werden und ihn möglichst deutlich zu bezeichnen. Würden Sie nicht vielleicht es der Mühe werth finden diesen Gegenstand einer nochmaligen Untersuchung zu unterwerfen mit Zuziehung wo möglich eines gebildeten Polen von fehlerfreiem Organe? Bei den Russen sowohl als bei den Böhmen ist die Reihe jener Zischlaute, so viel ich weifs, weniger vollständig.[c]) Im Sanskrit lag wenigstens in dem cerebralen ष (das sich übrigens wohl in keiner anderen der bekannten Sprachen findet?) eine Nöthigung zur Unterscheidung von dem palatalen श, wenn auch dem च, ज etc. nichts Entsprechendes gegenüberstand. — Hier mufs ich mir aber noch einige Bemerkungen über eben dieses श erlauben. Sie sprachen sich dafür aus, dafs es mit dem deutschen ch in *mich* identisch gewesen sei; die heutige Aussprache ist entschieden = dem polnischen *ś* in *się*, *siano*; danach wäre sie durch $\acute{s}$ zu bezeichnen, welches Sie auch p. 38 Anm. 1. zulassen. Allerdings ist diese heutige Aussprache kein entscheidender Grund, sonst müfste man ष aus einem cerebralen Zischlaut zum gutturalen χ werden lassen und anderes wunderbare mehr; aber sollte nicht auch aus anderen Gründen der eigentliche Zischlaut für das श festzuhalten sein? Es scheint mir nämlich nach meinem Gefühle zwischen dem fricativen *K*-Laut (wenn Sie mir diesen Ausdruck, wiewohl er gegen p. 28, 4. verstöfst, für einen Augenblick erlauben wollen, da ich keinen andern weifs, um alle Arten der χ zusammen zu fassen) und dem Zischlaute, so nahe sie sich auch kommen, doch noch ein wesentlicher Unterschied zu bestehen. Wenn ich mir die Reihe der ersteren, von dem tiefsten gutturalen χ an durch alle möglichen Nüancen bis zum palatalen $\acute{\chi}$ zu bilden suche, und sie mit den verschiedenen Zischlauten, vom ष angefangen, vergleiche, so glaube ich zu fühlen, dafs ich bei ersteren stets die Luft über die ganze, breite Fläche der Zunge hinwegströmen lasse, indem nur der Punkt, oder vielleicht richtiger die Linie der Hauptreibung, je mehr die Zunge gehoben wird, nach vorn vorrückt, und so nach einander das arabische $\dot{c}$, das gewöhnliche deutsche χ, das holsteinige g und das palatale $\acute{\chi}$ (ch in mich) zu

Tage kommen; bei den Zischlauten aber die Zunge viel verschiedenere Stellungen einnimmt, immer aber der Canal, durch welchen die Luft strömt, auch von den Seiten her eine Verengerung erleidet und daher mehr röhrenförmige Gestalt annimmt, welchem ich dann das eigenthümliche Rauschende des Lautes zuschreibe. So nahe sich daher χ́ und ś́ auch stehen, indem ich bei letzterem nur die bei χ́ flach liegenden Ränder der Zunge ein wenig erhebe und einander nähere, dadurch gleichsam eine Art von Rinne bildend (was ja auch bei uns Manche, besonders Kinder, durch individuelle Nachlässigkeit oder Ungeschicklichkeit, thun und z. B. *iś́* statt *ich* sprechen): so kann man doch wohl einen wesentlichen Unterschied nicht leugnen. Von einem tibetischen Lama hörte ich allerdings das ཁ = χ́, und das ག = dem entsprechenden weichen ɣ́ deutlich aussprechen; aber dies war doch wohl etwas nur Individuelles, wie er denn überhaupt eine eigenthümliche, sehr weiche Aussprache hatte.[d])

Nach dieser Bemerkung über die gemeinschaftliche Natur der tibetischen Zischlaute habe ich nur noch hinzuzufügen, dafs der dreifache Unterschied derselben unter sich, ཟ ཛ ཙ dem vorher bei den mutis erwähnten vollkommen entspricht: ཟ ganz weich = *dža* = *dź* in *dziad*, *dziecko* polnisch, bei genauem Sprechen der *d*-Laut wie im Englischen tönend angelautet, der Zischlaut ganz leise; ཛ etwas stärker, so dafs man es mit *tš* bezeichnen könnte, vorausgesetzt dafs das französische *t* gesprochen und dem Ganzen nicht das Mindeste von *h* beigegeben wird (im gewöhnlichen Leben auch diese kaum von einander zu unterscheiden); ཙ = *tš*ʿ mit eng angeschlossenem *h*. (Auf die Überfracht von Zeichen, mit welchen so das *s* oben beladen wird, komme ich später noch einmal zurück.)

3. Von den übrigen Consonanten ist ས = *s*, ཟ = *z*; ཟ ཛ ཙ = *dz*, *ts*, *ts*ʿ in demselben Verhältnisse wie vorher. ཛ wird in der Aussprache oft zu einem blofsen *s*, wie Schmidt ebenfalls bemerkt. Die übrigen beschreibt er ganz genügend, auch unterscheiden sie sich in nichts von den deutschen; ང ist = *ṅ*, wirklicher Consonant, nicht blofs nasalirter Vocal wie das Anusvara, wie man schon daraus sieht, dafs es auch im Anlaut

der Sylben und Wörter häufig vorkommt. (In der vulgären Sprache wird es allerdings im Auslaut oft in eine blofse Nasalirung des Vocals verwandelt.) ར *r* ist stets dental, nicht guttural; ཀ im Anlaut von ཀྱ nicht zu unterscheiden.

Bei diesen einfachen Consonanten also ist die Sprache und Schrift in erfreulichem Einklange; nur das ས *s* finale macht eine Ausnahme, und ist, interessanter Weise, in Ladak und hier in allen Stadien des Überganges zur völligen Verschwindung zu beobachten. Oft sprechen es die Ladaker deutlich aus, z. B. རམས Indigo, völlig = *rams*; folgt es unmittelbar auf einen Vocal, so wird es schon häufig zum *z*, z. B. das Subst. རྭས Gerste, = *năz*; statt ོས *os* hört man hier in Lahoul gewöhnlich *oi*, oder auch gelegentlich (in unaccentuirten Sylben) blofs *ŏ*; beim Lesen endlich kam gewöhnlich ganz die Grofstibetische von Schmidt angegebene Aussprache = *ō* zum Vorschein. Die Wortpartikel རྣས als Ablativbezeichnung habe ich auch von gemeinen Leuten in Ladak niemals *nas*, sondern immer *nĕ* aussprechen hören. Ist es nicht merkwürdig, dafs man hier im Tibetischen die Erscheinung antrifft, dafs die der Schrift gemäfseste Aussprache, die man doch die richtigste zu nennen geneigt sein möchte, nicht blofs in einer Gränzprovinz — denn dazu könnte man noch einzelne analoge Beispiele anführen, für das deutsche die Liefländer mit ihrem genauen *ei*, die Baseler mit ihrem *eu* oder vielmehr *eu̯* und Ähnliches — sondern bei den Bauern einer Gränzprovinz zu suchen ist, diejenige aber die für die vornehmste, feinste und heilige gilt, und in welche auch Ladaker Lamas, sobald sie zu lesen anfangen, sofort verfallen, am weitesten von der Schrift abweicht und sichs zum Gesetze gemacht zu haben scheint das ohnedies schon zahlreiche Heer gleich oder ähnlich klingender Wörter durch völlige Verwischung bedeutender Lautunterschiede ins Ungeheure zu vermehren? Einige, obwohl nicht ganz treffende Analogien für die Verschwindung des auslautenden *s* und Beibehaltung desselben in andern Fällen könnte man wohl im französischen *école* aus *schola*, *escalier* aus *scala*, finden; auch das dänische *d* finale wird gele-

gentlich zu *i* oder *y*; aber nirgends dürfte doch die Erscheinung so vollständig in der lebenden Sprache zu sehen sein als hier.

Eine grofse Verwirrung aber herrscht unter den zusammengesetzten Consonanten. (Ich werde dabei freilich in Bezug auf manche Einzelheiten auf das Gebiet eines folgenden Theils gerathen, d. h. auf das der mir noch zweifel- oder räthselhaften Erscheinungen; doch ist diese kleine logische Inconsequenz bei einer überhaupt so unlogischen Haupteintheilung ein geringer Übelstand.) In der Schrift finden sich dergleichen aus 2 und 3 Buchstaben bestehende Verbindungen in grofser Anzahl und Mannigfaltigkeit, und wenn man blofs danach urtheilen wollte, so müfste man meinen es hier mit einem Volke zu thun zu haben, dessen Geschicklichkeit zum Aussprechen gehäufter scheinbar einander widerstrebender Consonanten beinahe die der Böhmen mit ihrem *strč prst skrz krk* noch überträfe: während in der Wirklichkeit grade das Gegentheil Statt findet und sie uns ganz leichtflüssig erscheinende Combinationen, wie *st* im Auslaute, weder klar zu hören noch ohne grofse Mühe und wiederholte Versuche einigermafsen nachzusprechen vermögen. So wurde aus dem engl. *guest* entw. *gĕt* oder *gĕs* oder *gesset*, selten einmal das Richtige. In der That fallen in der Aussprache von solchen verbundenen Consonanten entweder einer oder zwei völlig weg, oder sie nehmen einen ganz oder beinahe einfachen Laut an, der zuweilen den geschriebenen Bestandtheilen so fremd ist, wie das *š* unserem *sch*; und man kann — mit einer weiter unten noch anzuführenden, wohl nur dialectischen Ausnahme, — nach meiner bisherigen Erfahrung wenigstens, ohne Anstand aussprechen, dafs der heutigen tibetischen Sprache, und dem heutigen tibetischen Organe Doppelconsonanten in unserem Sinne, d. h. solche, bei welchen die 2 oder 3 Bestandtheile deutlich vernehmbar sind und gewissermafsen gleich berechtigt auftreten, wie sie den indogermanischen Sprachen eigen sind, fremd seien, diejenigen Doppelconsonanten aber, welche in derselben vorkommen, sämmtlich in die Classe derer gehören, bei denen der zweite Bestandtheil nur den Charakter eines Nachschlags trägt und die Einfachheit des

Lautes nicht entschieden aufhebt, wovon Sie bei Gelegenheit der Palatalclasse p. 37 bis 39 Mehreres erwähnen.

Wenn wir nun das einzelne hieher Gehörige durchgehen, so sollte man, genau genommen schon die Aspiraten zu dieser Gattung von Doppelconsonanten rechnen; jedoch haben Sie bereits in Bezug auf das Sanskrit eine genügende Erklärung für ihre Aufnahme in das Alphabet als einfache Laute gegeben (p. 44).[2]) Es bleiben dann übrig zu betrachten die mit untergeschriebenem ཡ (◌ྱ) und ར (◌ྲ). Die ersteren sind aus unseren Sprachen an sich hinlänglich bekannt; doch zeigen sich im Tibetischen auch bei ihnen einige interessante dialektische Erscheinungen, die eine noch mehr ins Einzelne gehende Besprechung derselben verdienen. Die mit *y subscriptum* versehenen *k*-Laute nämlich stehen hier in West-Tibet (Lahoul und Ladak) noch auf ihrer ursprünglichen Stufe ཀྱ = *gya*, ཁྱ = *kya*, ཁྱ = *ḱya*; Schmidt gibt an *dya*, *tya*, *ťya* oder *dža*, *tša*, *tš'a* (wenn man seine Bezeichnung Ihren Grundsätzen gemäfs umschreibt). Hier also eine schöne Parallele zu dem *gyemel*, *dyemel*, *džemel* p. 37; zugleich zu dem *gy* der ungarischen Sprache, z. B. in ihrem eigenen Nationalnamen *Magyár* = *madyār*. Die mit den *p*-Lauten verbundenen *y*-Nachschläge werden hier am häufigsten ganz weggelassen; so dafs ཇྱ ཉྱ ཇྱ *by py ṕy* in der vulgären Aussprache sich nicht von བ པ པ *b p ṕ* unterscheiden; in andern Wörtern aber, der grofstibetischen Weise gemäfs, werden diese Laute dann dem ཇ ཅ ཆ *dž tš tš'* gleich; dafs nämlich zwischen beiden wirklich kein Unterschied hör- und fühlbar sei, sondern dafs z. B. ཇ *dž* der Thee völlig ebenso klinge wie ཇྱ *by* der Vogel, wurde mir von einem Ladaker

---

[2]) Ich mufs Ihnen gestehen, dafs ich einen Augenblick zweifelte, ob die Verdoppelungsfähigkeit des ཆ ein zwingender Beweis für dessen ursprüngliche Aussprache = *k'* sei, indem ich das p. 27 Anm. 1. Gesagte verglich; allein ich fand bald, dafs dann das *Deva nagari* seiner sonstigen scharfen Consequenz hier sehr untreu würde, wenn es, fein genug um *akk'a* statt *ak'k'a* zu schreiben, अच्च zugelassen hätte, wenn damals schon das च so wie heut zu Tage ausgesprochen worden wäre.

Lama, der sonst sehr nahe stehende Laute scharf unterschied, ausdrücklich versichert. (Ich muſs hier um Entschuldigung bitten, daſs ich vorher die Buchstaben ཌ ཅ ཆ *d t' t'* und ཌ ཅ ཆ *ḍ ṭ ṭ'* an dem gehörigen Orte, d. h. nachdem ich die Aspiraten erwähnt hatte, anzuführen vergaſs; sie gehören ja selbst ganz eigentlich zu diesen consonantischen Diphthongen. Ob man freilich auch bei ihnen wie bei den ähnlichen sanskritischen auf eine vormals verschiedene Aussprache schlieſsen soll, muſs man wohl dahingestellt sein lassen. Jener Beweisgrund, welchen Sie für च etc. aus der Verdoppelungsfähigkeit hernahmen, verläſst uns hier, da die wenigen Gelegenheiten wo bei der fast flexionslosen tibetischen Sprache Verdoppelungen vorkommen, grade für diese Consonanten dadurch wegfallen, daſs sie nie im Auslaute stehen. Ich glaube übrigens nicht, daſs jener Schluſs für die tibetische Sprache nöthig sei, da sie ja ihre Schriftzeichen nicht für sich erfunden, sondern offenbar von den indischen entlehnt oder wenigstens sich dieselben zum Muster genommen hat; — wofür ich, nebenbei bemerkt, ihr auſserordentlich dankbar zu sein Ursache habe, wenn ich daran denke, daſs sie sonst vielleicht hätte auf den Einfall kommen können, sich in dieser Angelegenheit an die ihr innerlich weit näher verwandte chinesische Sprache zu wenden! — Interessant genug wäre es allerdings, wenn man die ehemaligen Lautverhältnisse des Tibetischen auch gerade im Vergleich mit den gleichzeitigen des Sanskrit untersuchen könnte, und würde vielleicht durch manches Datum in der Geschichte der einen Sprache Licht auf die der andern geworfen werden: allein ich zweifle, daſs ich jemals fähig sein werde, zur Erläuterung so schwieriger Fragen etwas beizutragen.) —

Die mit untergeschriebenem *r* versehenen Buchstaben sind eine neue, in unseren Sprachen nicht vorkommende Erscheinung. Auch hier nämlich ist das *r* nur ein ganz flüchtiger Nachschlag, man könnte sagen: eine einzelne dem Consonanten untrennbar angefügte oder fast mit ihm zugleich ausgesprochene *r*-Vibration, die man hier in West-Tibet am *d*, *b*, *p*, oft auch am *g* und *k*, häufig noch hört; in Groſstibet scheint sie, da sie von Schmidt nur an den *p*-Lauten noch gelten gelassen wird, an den übrigen

bereits ganz untergegangen zu sein. Auch hier und in Ladak werden die Verbindungen der *k*-Laute mit *r* schon seltener der Bezeichnung gemäfs gesprochen; häufiger blofs als *t*-Laute, ohne irgend ein hörbares *r*, und zwar merkwürdiger Weise als cerabrale *ṭ*-Laute, was man besonders bei dem Aspiraten ཁྲ *khr* sehr deutlich hört und die mit dem Sanskrit bekannten Lamas bestimmt versichern. Auch Schmidt sagt dasselbe, zwar nicht in der Grammatik, aber im Wörterbuche unter ཁྲ *khr*. Diese Umwandelung des *t*-Lauts aus dem dentalen in den cerebralen findet jedoch nur dann statt, wenn die *r*-Vibration ganz aufgegeben wird; so oft ich dagegen eine solche noch unterscheiden kann, scheint mir der *t*-Laut seine dentale Natur zu behalten. Aber der Neigung dem *k*- und *p*-Laute den *t*-Laut zu substituiren — wie man es bei unsern Kindern zuweilen beobachten kann, wenn ihre Organe noch nicht recht geübt sind — lassen die Tibeter in hohem Grade den Zügel schiefsen: auch Fremdwörter und Namen, wie བྲམ་ཟེ *bram ze* Brahmine, oder *„Prochnow"* müssen es sich gefallen lassen in *dram ze* und *trochno* verwandelt zu werden. Die aus dieser Willkür entstandene Verwirrung ist sehr grofs und erschwert das Aufsuchen eines mündlich gehörten Wortes im Lexicon ungemein, indem ein scheinbar mit *d* anlautendes Wort, wegen der fast durchgängigen Verschweigung der übergeschriebenen Buchstaben und der Präfixe und der oftmaligen des untergeschriebenen *r*, wenn man die Schwierigkeit der Unterscheidung zwischen *d* und *t* dazu rechnet, an mehr als zwanzig verschiedenen Stellen zu finden sein kann. — Das ས྄ habe ich niemals wirklich = *sra*, sondern nur = *ša* oder *šra* aussprechen hören. Bei ན྄ *nr* und མ྄ *mr* ist das *r* am vernehmlichsten und wird nie weggelassen.

Die Buchstaben mit untergeschriebenem ལ྄ *l* fallen nicht unter gegenwärtige Kategorie, da sie entweder durch Verschweigung des Hauptconsonanten zu einfachem *l*, oder — das ཟླ *zl* nämlich — durch eine wohl schwierig zu erklärende Lautverwandlung zu einfachem *d* werden (letzteres jedoch im Ladakdia-

lect zu *lda*, über welche Consonantenverbindung ich sogleich noch ein Mehreres sagen werde).

Eine andere Classe von Consonantenverbindungen, jene in einer Parenthese p. 264 angedeutete, welche wirkliche Doppelconsonanten nach unserer Art sind, deren Bestandtheile beide gleich deutlich ausgesprochen werden, scheint, da sie Schmidt gar nicht erwähnt, nur dem westtibetanischen, oder vorzugsweise dem Ladak-Dialecte anzugehören. Sie sind aber ebenfalls nicht zahlreich, sondern beschränken sich auf 2 Verbindungen: die von *s* und — merkwürdiger Weise — die von *l* mit irgend einem nachfolgenden Consonanten. Erstere entstehen durch die deutliche Aussprechung des übergeschriebenen ས *s*, welche — doch ohne Consequenz, denn häufig unterbleibt sie auch — diesem Dialecte eigen ist; sie vermehren die Zahl solcher mit *st* und einem folgenden Consonanten anlautenden Wörter noch dadurch, dafs sie — mit eben so wenig Consequenz — auch das übergeschriebene *r* als *s* aussprechen, welches man als *r* (in dem einzigen hieher gehörigen Falle, nämlich im Anlaute) nie vernimmt.

Bei den letzteren, den mit übergeschriebenem ལ *l* versehenen, wird dieses in Ladak ebenfalls deutlich gesprochen, obwohl nicht, wie im Böhmischen, als vocalisirter, sogar sylbenbildender ja des Accentes fähiger Consonant (z. B. in dem dreisylbigen *Proparoxytonon: W̊ltăwă*, Moldau), sondern leise, doch hörbar. Jener Fall, den Schmidt §. 13. bis 15. und §. 22. erwähnt, dafs nämlich übergeschriebene Consanten und Präfixe in Wortverbindungen nach Vocalen nicht verschwiegen, sondern ausgesprochen werden, ist äufserst häufig zu beobachten; — wiewohl auch dies wieder sehr auf Willkür zu beruhen scheint: z. B. habe ich grade das von Schmidt p. 20 Z. 2 angeführte རྒྱ་མཚོ་ (*r*)*gya mts*ʿ*o* nur *gya ts*ʿ*o* und keineswegs *dyam* oder *džam ts*ʿ*o* sprechen hören. Dies gehört indessen offenbar nicht in die Kategorie von Doppelconsonanten, weil hier der erste der beiden Laute in der Aussprache aufs deutlichste zur vorhergehenden Sylbe gezogen wird.

Zum Schlusse will ich denn hier noch einige andere schriftliche Consonantenverbindungen und deren Aussprache anreihen, so weit ich nämlich darüber zu einer bestimmten Ansicht gelan-

gen konnte; mehrere aber der seltener vorkommenden stehen mir noch nicht hinlänglich fest um ein sicheres Urtheil darüber auszusprechen. Unter den mit ཡ *y subscriptum* verbundenen ist noch einer, das མྱ *my*, von welchem Schmidt sagt, daſs er wie *nj*, also = ཉ lauten; derselbe Lama jedoch, welcher mir die Identität des Lautes von བྱ und ཇ bestimmt versicherte, behauptete, daſs zwischen den beiden genannten Buchstaben ein kleiner Unterschied bestehe, sprach auch das མྱ merklich feiner und gepreſster aus, etwa wie *ń*, wenn man dagegen ཉ mit *ny* bezeichnete.[3]) Doch ist mir diese Unterscheidung noch nicht recht deutlich geworden, da ich sie noch zu wenig beobachtet habe. Zwischen ཝ *w* und བ *b* mit Präfix ད *d* (cf. Schm. p. 7 unter བ *b* und p. 26 oben) machte derselbe den Unterschied, daſs er ersteres = dem deutschen, letzteres = dem englischen *w* aussprach. Dies letztere habe ich auch sonst oft gehört; ཝ aber kommt in so wenigen Wörtern vor, daſs ich noch keine andere Gelegenheit gehabt habe es im unbefangenen Gespräche bestätigt zu finden. Doch spricht für die Richtigkeit der Bemerkung der Umstand, daſs er genau den entsprechenden Unterschied zwischen ཡ *y* und དབྱ *dby* machte: ཡར = *yar* hinan, und དབྱར = *ἰαϱ*, Sommer.

Die Wirkung des übergeschriebenen *r* auf Verhärtung einiger damit behafteter Consonanten (Schm. §. 13.) ist mir ebenfalls noch nicht klar geworden; die andere, auf Abwerfung des *t*-Lautes bei རྩ *rts* und རྫ *rdz* kommt oft vor, aber auch wieder jener beliebten Willkür, wie denn Schmidt selbst grade eine Seite vorher རྩ *rts* und རྩྭ *rtsw* beide durch *tsa* ausdrückt. Letzteres glaube auch ich immer so gehört zu haben.

Wenn ich nun ferner alles was mir noch zweifelhaft ist, anführen sollte, so würde ich kein Ende finden; denn wie mir schon die Lesung der Schmidt'schen Grammatik viele Fragen her-

---

[3]) Eher hätte ich das Umgekehrte erwartet.

vorrief, auf welche ich keine Antwort darin finden konnte, so hat mir das nähere Kennenlernen der lebendigen Sprache dieselben, wenn auch zum Theil gelöst, doch grofsentheils nur genauer bestimmt oder durch neue vermehrt. Einiges davon mufs ich aber berühren.

Der Verfasser sagt nichts von der Quantität der Vocale und dem Accente der Wörter. Da nun eine Belehrung über diese beiden Punkte meines Erachtens zu den unentbehrlichsten Erfordernissen, für den welcher eine neue Sprache sprechen lernen will, gehört, so genügte mir dieser Umstand fast allein schon, um mich von einem ernstlicheren Studium, namentlich dem Auswendiglernen von Wörtern, bevor ich ins Land käme, abzuhalten. Jetzt sehe ich wohl, dafs Schmidt seine Gründe gehabt haben mag darüber zu schweigen; allein mich dünkt, er hätte dieselben auch namhaft machen sollen. Fest bestimmte Regeln scheinen sich nämlich auch hier nicht geben zu lassen. In Hinsicht der Quantität scheint mir das einfache und natürlichste Gesetz zu herrschen, dafs der Vocal, wenn er die Sylbe endet, lang, andernfalls kurz gesprochen wird: ནཱ = *nā*, ནད = *năd*; in mehrsylbigen Wörtern auch im Auslaute tonloser Sylben oft kurz: *pō wă rī*.

Mit dem Accente verhält sichs ähnlich; und ich glaube, man könnte dem Deutschen getrost die Regel geben, in beiden Beziehungen so zu sprechen, wie es ihm von selbst in den Mund kommt, indem er dann z. B. von selbst darauf kommen würde, bei solchen Wörtern, die durch Bildungszusätze mehrsylbig werden, die Stammsylbe zu accentuiren, und damit durchaus keine Unrichtigkeit begehen würde. Aber ich bemerkte bald, dafs die Tibeter selbst darin auffallend frei zu Werke gehen, und wenns ihnen einfällt (ob nach irgend einem Gesetze, kann ich nicht sagen), eben so leicht ein Wort jambisch sprechen wie trochäisch, eben so leicht den Artikel (wenn man die Wörtchen པའི་ u. s. w. so nennen will) accentuiren als die Stammsylbe. Hier ein merkwürdiges Beispiel. Es ist sehr gewöhnlich, dafs Jemand, wenn er mit einer andern aufser dem Hause — vielleicht eine Viertelstunde oder weiter auf dem Felde

befindlichen Person sprechen will, nur aufs Dach steigt und schreit, — eine Vereinfachung des häuslichen Geschäftsganges, welche in unsern meist von hohen, steilen Bergen gebildeten Thälern durch die Natur selbst an die Hand gegeben wird, wenn es gleich zuweilen fast nervenangreifend ist, längere Unterhaltungen dieser Gattung anzuhören. Da hört man denn sehr häufig ein Kind nach der Mutter (ཨཱ་མ་ im Volksdialekt) folgendermafsen rufen — ich mufs es mit griechischer Bezeichnung ausdrücken: ἄ̃μα! ἀμᾶ! ἄ̃μα! ἀμᾶ! unermüdlich mit der gröfsten
> > > >
Regelmäfsigkeit abwechselnd, nur zuweilen, wenn sie gar nicht hören will, einen kräftigen Spondeus ἄ̃ μᾶ einschiebend. Aber
> >
es ist dies keineswegs blofs ein Kinderscherz, sondern auch bei Erwachsenen oft genug zu beobachten. Besonders verfallen sie beim Lesen gern in eine Art von Cantillation, ähnlich der der Juden bei ihren Synagogenlectionen, wobei man den Eindruck bekommt, dafs nur ein gewisser meist jambischer Gang und Tonfall, aber nichts weniger als eine sinngemäfse Declamation erstrebt wird. Die Redensarten „Guten Morgen" u. s. w., Schmidt, Grammatik p. 203, hörte ich von ihnen bald *naṅmódĕlĕg*, bald *naṅmodelég* u. s. w. lesen; (im gewöhnlichen Leben werden sie nämlich hier nicht angewandt, da die einzige Höflichkeitsformel, beim Gehen, Kommen, Bitten, Fragen etc. in dem einfachen Wörtchen ཞུ་ *žu* besteht). Unsern Wohnort nennen sie bald *kyelắṅ*, bald *kyélăṅ* u. s. f. Mir ist eine ähnliche Wandelbarkeit des Accents in andern Sprachen nicht bekannt; die Eigenthümlichkeit des Französischen scheint mir, nach eigener Beobachtung sowohl als nach Anderer Versicherung, mehr in der Unbestimmtheit der Betonung zu liegen, indem ja wohl oft beide Sylben eines Wortes gleich schwer oder gleich leicht gesprochen werden und überhaupt, wie mir scheint, dort kein rechter grammatischer oder prosodischer, sondern nur ein rhetorischer Accent vorhanden ist.

Ein anderer mir noch unklarer Punkt, über welchen Schmidt ebenfalls, das rein Formelle ausgenommen (§. 25.) nichts bemerkt, ist das Gesetz der tibetischen Interpunction. Ein logisches Princip mufs offenbar zu Grunde liegen, obgleich

Schmidt a. a. O. auch auf ein metrisches deutet; aber es mufs jedenfalls ein von dem unsrigen ganz abweichendes sein, da sie z. B. den Strich ། den man als Satzscheide ansehen möchte, nie vor, sondern hinter das དང (und) zu setzen pflegen. Die Vergleichung mit unserer Interpunction die Cunningham p. 388 gibt, kann unmöglich richtig sein. Diese Frage jedoch wird sich hoffentlich bei weiterer Übung aufklären.

Das Haupträthsel bleiben immer die Präfixe und überhaupt die nicht oder selten ausgesprochenen Consonanten. Dafs sie in einem früheren Zeitalter der Sprache sämmtlich auch wirklich gehört worden seien, möchte man wohl geneigt sein zu glauben; obgleich Cunninghams auf das Dabasae des Ptolemaeus in Vergleich mit dem heutigen དབུས, (in welchem nichts als der Vocal ausgesprochen wird), sich gründender Schlufs (p. 389) wohl auf einem zu vereinzelten Beispiele beruht um volle Beweiskraft zu besitzen. Schmidt scheint §. 16. andeuten zu wollen, dafs er die Präfixe für eine spätere lediglich einem formellen Zwecke dienende Erfindung der Grammatiker halte. Dem widerspricht aber doch wohl entschieden die deutliche und häufige Anerkennung derselben durch die Volkssprache in dem oben (p. 19) besprochenen Falle, und ich meine, man könnte mit ebensoviel Grunde die fast entgegengesetzte Behauptung aufstellen, dafs zwischen den Präfixen und den übergeschriebenen Buchstaben kein wesentlicher, vielmehr nur ein formeller Unterschied bestehe. — Wäre die Sprache eine abgeleitete, wie die französische oder englische, so wäre die Sache augenblicklich klar, wenn man die Mutter dazu gefunden hätte, wo aber wäre diese zu suchen? Mit dem Chinesischen scheint sie zwar, soviel ich bei einer flüchtigen Durchlesung der Marshmanschen Grammatik aus Vergleichung der beiderseitigen Pronomina und Zahlwörter und mancher anderer Punkte schliefsen zu können glaubte, einigermafsen verwandt zu sein, wenigstens ohne Vergleich mehr als mit dem Sanskrit; an ein Verhältnifs aber wie das zwischen dem Französischen und Lateinischen bestehende ist doch auch hier nicht zu denken. Ist man aber demnach genöthigt in der gegenwärtigen tibetischen Orthographie einen früheren Standpunkt derselben

Sprache zu erkennen, so entstehen wieder neue, unlösbare Räthsel, da solche Data wie man sie für die Geschichte der deutschen Sprache in den vielen Urkunden und anderen Documenten aus allen möglichen Perioden derselben besitzt und durch welche wohl fast alle jetzt bestehenden Widersprüche zwischen Schrift und Aussprache erklärbar geworden sind, hier für die tibetische ganz fehlen oder vielmehr durch die vollkommene Festhaltung jener alten Schreibweise unmöglich sind.

An der linguistischen Ergründung der alten, in der gegebenen Schrift niedergelegten Aussprache, und somit an der Aufklärung solcher räthselhafter Erscheinungen, wie sie das ཀྱ darbietet, mufs man demnach für die vorliegende Sprache wohl verzweifeln. Von den *„more learned Lamas"*, welche nach Cunningham p. 389 alle geschriebenen Buchstaben wirklich hören lassen sollen, ist, wie mir scheint, in dieser Beziehung nichts zu hoffen: denn diese ihre Sprechweise ist sicherlich mehr eine künstliche Anschliefsung an die Schrift, die bei einiger Bekanntschaft mit der gewöhnlichen Sprache sich dann ein jeder selbst aneignen kann, als eine wirkliche Tradition. Immerhin wäre es mir interessant gewesen einen solchen Lama zu treffen; allein es gelang mir nicht auch nur Kunde zu erhalten, wo sich einer befände, indem Niemand etwas davon wissen wollte. Die Grammatik von Csoma habe ich noch nicht gelesen, hoffe sie jedoch nächstens zu bekommen und Nutzen daraus zu ziehen; denn wenn sie auch manche Mängel und auch unrichtige Ansichten enthalten und über diese Fragen grade nicht mehr Licht geben sollte, so scheint sie doch keineswegs, wie ich früher glaubte, durch die von Schmidt verfafste entbehrlich geworden zu sein.

Endlich die Umschrift: Hier scheint mir entschieden ein Fall einzutreten, den wir bei jener Unterredung im vorigen Jahre gar nicht in Betracht zogen, weil wir nur das Alphabet allein untersuchten; der Fall, welchen Sie p. 47 besprechen und welchen ich, mit einiger Modification auf das Tibetische angewandt, etwa so ausdrücken möchte, dafs man sich für eine von zwei unverschmelzbaren Verfahrungsweisen werde entscheiden müssen: entweder die Umschrift der alten in der gebräuchlichen und allgemein bekannten Orthographie festgestellten Schreib-

weise (da man deren Aussprache nicht kennt) conform zu machen, oder mit dieser völlig zu brechen und sie der heutigen Aussprache gemäfs einzurichten. Ersteres wäre aber offenbar dem eigentlichen Zwecke des ganzen linguistischen Alphabetes fremd, und würde nur für ein für Europäer bestimmtes Wörterbuch und Grammatik, wegen der sehr bedeutenden Erleichterung des Druckes nebst Raumersparnifs und der dadurch bewirkten grofsen Verminderung der Kosten, von wahrem praktischen Nutzen sein. Letzteres, eine rein phonetische Orthographie, würde wiederum die Schwierigkeit mit sich führen, dafs man sich für einen bestimmten der verschiedenen Dialekte entscheiden, und wahrscheinlich grade den grofstibetischen, an Gleichklängen reichsten und die Unterschiede am meisten verwischenden erwählen müfste, wiewohl solche Bedenken, wie sie uns damals vorzüglich durch das ཀ erregt wurden, wegfielen, weil man eben dann nur die Laute, ohne Rücksicht auf die Zeichen der alten Schrift, zu berücksichtigen hätte. Eine Umschrift, welche beides vereinigte und die sofortige Zurückübersetzung in die Originalschrift ermöglichte, scheint mir beim Tibetischen so undenkbar wie beim Französischen oder Englischen. Zum Glück sind die Umstände der Art, dafs in Bezug auf die wichtigste Anwendung, bei der Übersetzung der heiligen Schrift, eine abschliefsende Entscheidung noch auf beträchtlich lange Zeit hinausgeschoben werden kann. Wie mir scheint, so kann für's Erste keine Frage sein, dafs eine solche Übersetzung, wenn sie mit Gottes Hülfe nach Jahren zu Stande gekommen sein wird, zunächst in tibetischen Charakteren gedruckt werden müsse, da bei der weit verbreiteten Kenntnifs des Lesens und der Leselust der Leute grade von der Ausbreitung der Bibel unter dem heidnischen Volke eine Hauptwirkung zu erwarten steht. Läfst es uns aber Gott gelingen ein Gemeinlein Getaufter um uns her zu sammeln, so würde dann für die da aufwachsende getaufte Jugend darauf zu denken sein, sie ihre eigne Sprache in unserer Schrift schreiben zu lehren und ihr die Bibel so gedruckt in die Hände zu geben, wodurch sie zugleich, ohne den Vortheil des Lesens zu entbehren, von ihrer heidnischen Literatur (worauf Sie mich damals

aufmerksam machten) abgeschlossen würden. Wenn wir einmal so weit gelangt sind, werden wir ja wohl auch mit dem Volke und seiner Sprache und Literatur so bekannt sein, daſs eine Entscheidung über den zu wählenden Dialekt und die zweckmäſsigste Ausdrucksweise für die einzelnen Laute uns weit leichter fallen wird als jetzt.

Für Ihren nächsten Zweck aber, die Aufnahme des tibetischen Alphabetes in Ihr Werk, welche von den Schwierigkeiten und bis jetzt noch obwaltenden Ungewiſsheiten in Betreff der zusammengesetzten Consonanten unberührt bleibt, erlaube ich mir folgende Vorschläge Ihnen zur Prüfung vorzulegen.

Nach dem im Vorstehenden über die dreifache Abstufung der Härte — um es kurz auszudrücken — Gesagten bleibt wohl nichts Anderes übrig als für die 3 Organclassen die Bezeichnungen *g k k'*, *d t t'*, *b p p'* beizubehalten, wiewohl man einige Erläuterungen wird beifügen müssen, der man aber bei Abweichungen von unseren Lauten ja doch nicht entgehen kann. Für die Palatalclasse, die ich oben mit *tš* etc. bezeichnete, möchte ich, nach p. 37 Anm. 1., *ḍ' ṭ' ṭ'* vorschlagen, und demselben Principe gemäſs, für ཛ etc. *ḍ* (oder vielleicht *ḍ*?) *ṭ ṭ'*, wodurch jene oben ausführlicher erläuterte, die Einfachheit des Lautes nicht ganz entschieden aufhebende, von unseren zusammengesetzten Consonanten verschiedene Natur dieser Laute deutlich ins Licht tritt. (Danach müſsten dann weiter die nicht im Alphabet vorkommenden ད etc. mit *ḍ*, und — consequent — གྱ etc. mit g_y bezeichnet werden, da Sie doch wohl durch den Palatalstrich nur jenen „leisen Anflug von *y*" (p. 38) andeuten wollen, welcher hier allerdings schon überstiegen und zum deutlichen *y* geworden ist, so daſs g_y von *gy* sich nicht eben merklich unterschiede; allein für die andern, namentlich die *r*-Verbindungen würde mir diese Bezeichnung durch Unterschreibung wesentlich und in der Sprache und dem Volksbewuſstsein begründet erscheinen). Der Umstand, daſs bei *ṭ* und *ḍ* zuweilen in der Aussprache der *t*-Laut ganz fallen gelassen wird, und demnach als der unwesentlichere Bestandtheil erscheinen könnte, fällt doch wohl nicht hinlänglich ins Gewicht, um gegen die anderen

für diese Bezeichnungsart sprechenden Gründe aufzukommen. — Alles dies übrigens, sowie das *ś* für ཤ und *ź* für ཞ, nur unter der Voraussetzung, dafs Sie sich mit meinen Gründen für die palatale, gegen die linguale Natur jener Zischlaute wirklich einverstanden erklären. —

Das Alphabet wäre also nach der nationalen Reihenfolge:

ཀ *k*	ཁ *k̇*	ག *g*	ང *ṅ*	ཏ *ṭ*	ཐ *ṭ'*	ད *ḍ'*	ན *ṅ* (od. *n*?)		
ཏ *t*	ཐ *t'*	ད *d*	ན *n*	པ *p*	ཕ *ṕ*	བ *b*	མ *m*		
ཙ *ṭ*	ཚ *ṭ'*	ཛ *ḍ*	ཝ *w*	ཞ *ź*	ཟ *z*	འ *a*(*e*...)	ཡ *y*		
ར *r*	ལ *l*	ཤ *ś*	ས *s*	ཧ *h*	ཨ *a* (*e*...)				

Die Inconsequenz der halbzusammengesetzten Buchstaben oder consonantischen Diphthonge innerhalb des Alphabets, und andrerseits einfacher Laute für zusammengesetzte Zeichen aufserhalb desselben (ཟ wenn es = ཟ ausgesprochen wird, ཇ etc. etc.), ja der Entstehung neuer einfacher Laute (ཟྭ = ཟ sanskr.) hat ja ganz ähnliche Parallelen in unserm deutschen *z* im und *sch* aufser dem Alphabete, welches letztere ja, wenn ich nicht irre, im Althochdeutschen, eine composita *sk* oder *sc* war.

So eben sehe ich, indem ich noch einmal einen Blick in die Aufzählung verschiedener Alphabete in Ihrem Buche werfe, 1. dafs ich oben die vocalischen Diphthonge zu erwähnen vergessen. Was diese betrifft, so glaube ich, dafs man keinen grofsen Irthum begeht, wenn man sie der Sprache kurzweg abspricht. Ich erinnere mich nicht ein einziges Wort gesehen zu haben, das ursprünglich einen solchen enthielte, sondern das was Schmidt so nennt, und was allerdings in der Aussprache auch ganz so klingt, ist jederzeit nur durch das Hinzutreten eines Bildungsvocales (wie z. B. das *i* des Genitivs) an ein mit Vocal ausgehendes Wort veranlafst, da denn natürlicher Weise, je leichter sich beide Vocale an einander fügen und je schneller man sie ausspricht, desto vollkommnere Diphthonge für das Ohr entstehen. Selbst der Umstand, dafs die nationale Orthographie sie

durch die Weglassung des sylbentrennenden Punktes in gewissem Grade anerkennt, kann mir nicht bedeutend genug erscheinen. Jedenfalls sind sie hier, gegenüber der deutschen, griechischen und vielen andern Sprachen, die sie als wesentliches Eigenthum besitzen, nur zufällige zu nennen.

2. bemerke ich, dafs Sie doch wohl nicht blofs die aus einfachen Zeichen bestehenden Alphabete, sondern überhaupt die Sammlung der unterscheidbaren Laute aufgenommen haben; da denn allerdings die consonantischen Diphthonge des Tibetischen, sowie jenes *d̤ t̤ f̤* (von welchen mir jedoch das *d̤* sehr zweifelhaft ist, da ich es nie gehört habe und auch jener Lama es wegliefs) ebenfalls noch dazu zu nehmen wären. Nun, wenn Ihnen das von mir gegebene, auf diesem Gebiete aber noch lückenhafte und unsichere Material vor der Hand ausreicht, so soll es mich freuen. Dies glaube ich in Bezug darauf noch versichern zu können, dafs unter den von mir nicht angeführten Consonantenverbindungen wenigstens keine neuen Laute vorkommen, sondern dafs sie sämmtlich nur andere Ausdrücke für die bereits dagewesenen sind.

Noch etwas habe ich aber bei dieser Durchsicht bemerkt, worüber ich Sie um Erklärung bitten mufs. Im Hindustani, sowie im Persischen geben Sie *ḵ* und *ǵ* für die von Yates durch *ch* und *j*, von Fleischer durch *ć* und *ǵ* ausgedrückten Laute, die ich durch *t̤́* oder *tś̤* oder auch *t̤*, *ts̤* u. s. w. bezeichnen zu müssen glauben würde, kurz die entschieden nicht nur ein *y* sondern eine wirkliche Assibilation enthalten. Ist dies wirklich Ihre Meinung, dafs das *ḵ* und *ǵ* eine so grofse Elasticität bekommen soll? steht es nicht mit den gründlichen Erörterungen über diese Lautverhältnisse p. 36 ff. in einigem Widerspruch, und beeinträchtigt es nicht die feine Genauigkeit, welcher das von Ihnen aufgestellte Bezeichnungssystem fähig ist, zu sehr? —

Dies wäre denn, was ich über den interessanten Gegenstand bis jetzt zu berichten im Stande bin: ich hoffe, dafs ich nichts zu voreilig als gewifs hingestellt haben werde, was ich etwa später zu widerrufen hätte. Ich bedauere, dafs ich so Vieles noch habe unbestimmt lassen müssen, hielt es aber doch wiederum für meine Pflicht Ihnen so bald als möglich Auskunft, über die

Hauptsachen wenigstens, zuzusenden, und bin erfreut, dafs mir mein Ausflug nach Ladak über Vieles Klarheit verschafft hat, da ich ohne diesen wohl kaum im Stande gewesen wäre an die Schreibung des Vorstehenden in diesem Jahre noch zu denken.

---

1. Diese Mittheilungen des Hrn. Jäschke sind durch einen Zufall sehr verspätet worden. Es wäre für die Erforschung entlegener Sprachen von grofsem Nutzen, wenn wir von denen, welche Gelegenheit haben sie von Eingebornen sprechen zu hören, überall so scharfe, zugleich physiologisch und linguistisch angestellte Beobachtungen über die lebendige Aussprache der einzelnen Laute erhielten, wie die des Hrn. Jäschke über das Tibetische. Sie wurden mir die nächste Veranlassung, mich gleichfalls mit dem Tibetischen Lautsysteme näher zu beschäftigen und es von gewissen Gesichtspunkten aus mit dem Chinesischen Lautsysteme zu vergleichen. Ich habe darüber der Akademie zwei Abhandlungen vorgetragen, welche in dem diesjährigen Bande ihrer Schriften gedruckt werden, und worauf ich hier vorläufig verweise. Auch die von Hrn. Jäschke angeregte Frage über die zweckmäfsigste Umschrift des Tibetischen in lateinische Buchstaben wird daselbst behandelt.

In der ersten Ausgabe des „Linguistischen Alphabets" („Standard Alphabet") wurden die Aspiraten wie im Sanskrit als einfache Laute behandelt und daher mit dem Aspirationshaken geschrieben *k̓ t̓ p̓*. Dem ist auch Hr. Jäschke im Original seines Briefes gefolgt. Da sich aber inzwischen die Zweckmäfsigkeit herausgestellt hat, statt des Hakens das volle *h* zuzufügen, so ist diese Schreibung in der zweiten Ausgabe des „Standard Alphabet", welche jetzt gedruckt wird, aufgenommen worden. Für die Doppellaute *tš*, *dž* zieht Hr. Jäschke selbst schliefslich die Schreibung durch ein Zeichen *t͡ d͡* vor. In der zweiten Ausgabe des Standard Alphabet ist dafür *č* und *ǰ* aufgenommen worden.

2. Diese hier beschriebenen tenues sind genau dieselben, welche in Sachsen und Thüringen gesprochen werden, wo das Volk weder die norddeutsche media noch die norddeutsche tenuis

kennt. Dieselbe Tibetische und Sächsische trockene völlig aspirationslose tenuis findet sich allerdings ebenso entschieden im Ungarischen, und dürfte dieselbe auch im Sanskrit gewesen sein; ich vermuthe, dafs sie auch in den neueren Indischen und andern Asiatischen Sprachen, namentliah in allen denen vorkommt, in welchen wirkliche Aspiraten *kh*, *ph*, etc. daneben gesprochen werden. Die norddeutsche tenuis ist in Wahrheit eine aspirata; das *t* in Tag wird ebenso wie *th* in Thaler gesprochen, und die Sanskritische aspirata त *ta* lautete ohne Zweifel nicht anders. Die reine tenuis ist in Norddeutschland unbekannt.

3. Die namentlich dem Polnischen eigenthümlichen Zischlaute *ś ź* denen sich auch *ć dź ść źć* anschliefsen, sind allerdings weder mit den Semitischen Lingualen noch mit den gewöhnlichen Palatalen, die wir *š ž* schreiben, gleichlautend, sondern werden unmittelbar hinter den Zähnen gesprochen und können als weit vorgeschobene Palatalen gelten, wie sie auch in der palatalen Rückwirkung eines folgenden *i* oder *y* ihren Ursprung haben. Da sie nun unter den rauschenden Zischlauten dem einfachen *s* und *z* am nächsten stehen, so würde man die Polnische Schreibung *ś ź* gern beibehalten, wenn nicht der Palatalstrich ′ vornehmlich für das leicht nachschlagende *y* bestimmt bleiben müfste, und demnach *ś* vielmehr das Russische muilirte *s* = *sy* bezeichnen würde als den dentalen Polnischen Rauschelaut. Es wird darüber in der zweiten Ausgabe des Linguistischen Alphabets mehr gesagt werden.

4. Der Unterschied zwischen *χ* und *š*, wie ihn Hr. Jäschke richtig beschreibt, wird nicht in Abrede gestellt werden können. Nach meiner Ansicht war *χ* nur die alte sanskritische Aussprache des श; aus dieser ging die heutige Aussprache desselben *š* hervor. ष hat jetzt, wie die Ohrenzeugen versichern, seine cerebrale Aussprache verloren und soll von श nicht zu unterscheiden sein. Dennoch wird es ohne Zweifel gut sein, das ष als ob es noch cerebral wäre, durch den Punkt *ṣ̌* von श *š* zu unterscheiden.

R. Lepsius.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juni 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

4. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Rose las über das Unterschwefelniob.

Es kann das Unterschwefelniob noch leichter aus der Unterniobsäure dargestellt werden, als das Schwefelniob aus der Niobsäure, da die Unterniobsäure überhaupt leichter reducirbar ist, als die Niobsäure.

Es wurde das Unterschwefelniob aus der Unterniobsäure besonders vermittelst des Schwefelkohlenstoffs dargestellt, welcher durch einen Strom, theils von Wasserstoffgas, theils von Kohlensäuregas, aber auch von Schwefelwasserstoffgas über die Säure geleitet wurde. Gewöhnlich erkaltete die Verbindung in einem Strome von Kohlensäuregas. Das Unterschwefelniob erzeugt sich schon bei Rothglühhitze, vollständiger indessen in Weifsglühhitze, und bildet ein ähnliches schwarzes Pulver wie das Schwefelniob; durchs Reiben in einem Achatmörser nimmt es einen starken metallischen Glanz an; es zeigt dann eine stahlgraue Farbe, aber nie eine messinggelbe wie das Schwefeltantal. Es ist ein guter Leiter der Elektricität. Eben so wenig wie das Schwefeltantal und das Schwefelniob ist es der Säure analog zusammengesetzt, aus der es dargestellt worden ist. Die der Unterniobsäure analoge Schwefelverbindung ist $Nb^2 S^3$; das erhaltene Schwefelmetall ist nicht ganz Nb S, sondern enthält

etwas mehr Schwefel. Die in der Rothglühhitze dargestellte Verbindung hat nahe die Zusammensetzung $Nb^2 S^3 + 3 Nb S$, und die bei Weifsglühhitze ist $Nb^2 S^3 + 7 Nb S$. Die Zusammensetzung ist nicht nur eine andere nach der Temperatur, welche bei der Bildung angewendet wurde, sondern auch, je nachdem die Verbindung in einer Atmosphäre von Schwefelkohlenstoffdampf oder von Kohlensäuregas erkaltete. Wird die Schwefelverbindung nach ihrer Bildung in Wasserstoffgas geglüht, so verliert sie viel Schwefel und enthält dann selbst weniger Schwefel, als die Verbindung $Nb S$; sie entspricht der Zusammensetzung $Nb^4 S^3$.

Wird das Unterschwefelniob beim Zutritt der Luft geglüht, so verbrennt es mit Schwefelflamme und verwandelt sich in Unterniobsäure, welche dasselbe Gewicht hat, wie die Säure, welche zur Darstellung angewandt worden ist. Es ist früher erwähnt worden,[1]) dafs bei der Verwandlung des Schwefelniobs in Niobsäure durchs Rösten etwas Ähnliches stattfindet. Es sind diese Resultate bemerkenswerth, denn sie zeigen, dafs das Schwefelniob und das Unterschwefelniob, wenn auch das Niob in jedem sich mit verschiedenen Mengen von Schwefel verbinden kann, sich wie Schwefelverbindungen zweier verschiedener Metalle zu verhalten scheinen. Wir kennen nicht zwei Schwefelverbindungen eines andern Metalls, welche ein ähnliches Verhalten zeigen.

Leitet man über Unterniobchlorid Schwefelwasserstoff, so verändert es sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht, aber beim Erhitzen geht die Verwandlung desselben leicht von statten, und zwar schon bei einer Erhitzung, bei welcher das Chlorid sich noch nicht zu verflüchtigen anfängt. Es erzeugt sich hierbei aufser Chlorwasserstoffgas eine geringe Menge von Wasser. Die erhaltene Schwefelverbindung ist $Nb^2 S^3$.

Durch Behandlung der Unterniobsäure mit Schwefelwasserstoffgas bei Rothglühhitze wird zwar Unterschwefelniob gebildet, aber nur schwierig; erst bei Weifsglühhitze erfolgt eine mehr vollständige Zersetzung. — Leitet man Schwefelwasserstoffgas über unterniobsaures Natron, so bildet sich Schwefel-

[1]) Monatsberichte vom Jahre 1858 S. 446.

wasserstoff-Schwefelnatrium und Unterschwefelniob von tiefschwarzer Farbe. Bei Behandlung mit Wasser löst sich ersteres auf, letzteres bleibt ungelöst zurück; es ist indessen nicht rein, und enthält unlösliches saures unterniobsaures Natron.

Hierauf übergab Hr. H. Rose einen von Hrn. Heintz in Halle ihm übersandten, zur Mittheilung an die Klasse bestimmten Aufsatz, dessen Aufnahme in den Monatsbericht er im Namen des Verfassers beantragte. Er betrifft eine Arbeit betitelt: „Beiträge zur Kenntnifs der Constitution der Zuckersäure und Weinsäure," wovon Folgendes ein Auszug ist.

Veranlafst durch einige Versuche über die Zuckersäure, welche Liebig[1]) in seiner Abhandlung „über die Bildung der Weinsäure aus Milchzucker und Gummi" erwähnt, und auf welche gestützt er bestreitet, dafs die Niederschläge, welche durch essigsaures Bleioxyd in Lösungen von zuckersauren Salzen hervorgebracht werden, Essigsäure enthalten, eine Ansicht, welche Hr. Heintz vor 16 Jahren in seiner Abhandlung über die Zuckersäure[2]) ausgesprochen hatte, hat dieser die Frage nach der Constitution zunächst der letzteren Säure von Neuem aufgenommen.

Hr. Heintz hat sich überzeugt, dafs die Angabe von Liebig gegründet ist, und dafs die genannten Bleiniederschläge in der That von Essigsäure frei erhalten werden können. Seinen früheren Versuch, bei welchem er Essigsäure darin gefunden hat, erklärt er dadurch, dafs bei Darstellung des dabei verwendeten Salzes sich etwas des in der Kochhitze in eine compacte, klebrige Masse zusammenballenden Salzes, dessen später Erwähnung geschehen wird, erzeugt worden war, welches eine merkliche Menge der Essigsäure enthaltenden Flüssigkeit so eingeschlossen hatte, dafs sie durch Waschen nicht entfernt werden konnte.

Hr. Heintz erhielt, indem er genau die von Liebig gegebene Vorschrift befolgte, ein Salz, welches genau dieselbe

---

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 113. S. 1.

[2]) Poggend. Ann. Bd. 60. S. 315.

Zusammensetzung besafs, wie das von Liebig analysirte. Die dabei gefundenen Zahlen entsprechen aber keiner einfachen Formel, und man darf es daher als ein Gemisch mindestens zweier Körper betrachten. Liebig macht es wahrscheinlich, dafs darin Zuckersäure gar nicht mehr enthalten sei. Er giebt nämlich an, dafs es ihm nicht gelungen sei, aus der mittelst Schwefelsäure aus dem Bleisalz dargestellten Säure, welche zur Entdeckung der Essigsäure der Destillation unterworfen worden war, dadurch, dafs er sie zur Hälfte mit Kali neutralisirte, saures zuckersaures Kali zu erhalten. Hr. Heintz hat sich überzeugt, dafs nicht allein aus der durch Schwefelwasserstoff aus dem Bleisalz ausgeschiedenen Säure saures zuckersaures Kali wieder erhalten werden kann, sondern dafs auch die ganze Menge des Kohlenstoffgehalts in dem Bleisalze in Form von Zuckersäure darin enthalten ist.

Zu Nachweis dessen benutzte Hr. Heintz folgende zwei Methoden:

1) Eine gewogene Menge sauren zuckersauren Ammoniaks wurde in kochender Lösung in eine ebenfalls kochende Lösung von essigsaurem Bleioxyd gebracht, die während des Kochens vor dem Zutritt der Luft möglichst geschützt war. Gleichzeitig wurde das Verspritzen vollkommen vermieden. Der erhaltene Niederschlag ward bei Luftabschlufs auf einem gewogenen Filtrum filtrirt, mit kochendem Wasser möglichst schnell ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Durch die Analyse wurde der Kohlenstoffgehalt dieses Salzes, das von Kohlensäure frei war, ermittelt, und gefunden, dafs die gewogene Menge des Bleisalzes grade so viel davon enthielt, wie das zur Darstellung desselben angewendete saure zuckersaure Ammoniak. Die Differenz des Versuchs und der Rechnung betrug nur 0,0024 Grm.

2) Eine gewogene Menge des Bleisalzes von bekanntem Kohlenstoffgehalt wurde mit Wasser angeschüttelt, dem so viel kohlensaures Kali beigegeben war, dafs die Zuckersäure dadurch nur unvollkommen gesättigt werden konnte. Durch die Lösung ward bis zur vollkommenen Zersetzung des Bleisalzes Schwefelwasserstoff geleitet und die filtrirte schwach saure Flüssigkeit sogleich unter Zusatz eines möglichst geringen Überschusses von essigsaurer Baryterde zur Trockne verdunstet. Der trockne

Rückstand wurde in Wasser vertheilt, um den essigsauren Baryt zu lösen und die Mischung mit dem dreifachen Volum Alkohol gemischt, um den zuckersauren Baryt vollkommen zu fällen. Der Niederschlag wurde auf einem gewogenen Filtrum gesammelt, mit verdünntem Alkohol gewaschen, getrocknet und gewogen. Die Analyse des Niederschlags, welcher sich auf dem Filtrum fand, lehrte, dafs er aus reiner zuckersaurer Baryterde bestand. Bei zwei Versuchen war die Menge des erhaltenen Barytsalzes sehr nahe der gleich, welche nach der Rechnung unter der Voraussetzung erhalten werden mufste, dafs der gesammte Kohlegehalt des Bleisalzes in den Barytniederschlag übergegangen war. In einem Falle hatte Hr. Heintz auf 100 Theile des angewendeten Bleisalzes von dem Barytsalze 0,1 Theil zu wenig, in einem andern 0,54 Theile zu viel erhalten.

Hiernach ist nicht mehr zu bezweifeln, dafs das Bleisalz eine reine zuckersaure Verbindung ist.

Welcher Umstand es veranlafst hat, dafs es Liebig bei seinem Versuche nicht gelungen ist, aus dem Bleisalze das saure Kalisalz der Zuckersäure wieder herzustellen, hat Hr. Heintz vergebens zu ermitteln sich bemüht. Denn auch den Grund für das nicht Wiedererscheinen der letzteren, welchen Liebig selbst als möglich bezeichnet, nämlich dafs die Zuckersäure unter dem Einflufs von etwas überschüssiger Schwefelsäure und der Kochhitze zersetzt sein mochte, erklärt Hr. Heintz für unstatthaft, da es ihm gelungen ist, nach 48-, selbst nach 140-stündigem Kochen einer Mischung von Zuckersäure mit verdünnter Schwefelsäure aus diesem Gemisch noch bedeutende Mengen sauren zuckersauren Kali's wieder zu erhalten, obgleich sich dabei allerdings die Flüssigkeit gebräunt hatte, selbst ein brauner Niederschlag entstanden war. Ja in einem anderen Falle, wo ein ähnliches Gemisch in einem zugeschmolzenen Rohr 9 Tage lang täglich etwa 13—14 Stunden der Hitze des kochenden Wassers ausgesetzt worden war, gelang es ebenfalls mit Leichtigkeit, einen grofsen Theil der Zuckersäure in Form des Kalisalzes wieder zu gewinnen. Bei dem zuerst erwähnten Versuche vermochte Hr. Heintz weder Weinsäure noch ein Kohlehydrat in der braun gewordenen Flüssigkeit zu entdecken.

Dagegen bildete sich eine braune amorphe, in Alkohol lösliche, harzartige Substanz, welche sich als in Wasser wenig löslich bei dem Versuche aus der kochenden Flüssigkeit ausschied und eine Säure, die mit Baryt ein in Wasser leicht, in Alkohol nicht lösliches Salz bildet. Dieses Salz, welches Hr. Heintz nur in geringer Menge erhielt, war noch bräunlich gefärbt. Die bei der Analyse desselben gefundenen Zahlen stimmen nahe mit der Formel $C^8 H^3 Ba O^6$ überein. Ob demselben diese Zusammensetzung wirklich zukommt, müssen spätere Versuche erweisen. Vorläufig darf nur aus den Resultaten der Analyse geschlossen werden, dafs beim Kochen der Zuckersäure mit verdünnter Schwefelsäure Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff ausgeschieden werden und zwar verhältnifsmäfsig mehr Sauerstoff und Wasserstoff als Kohlenstoff. Man darf daher vermuthen, dafs sich dabei Kohlensäure entwickelt. Dies wird durch den letzterwähnten Versuch bestätigt. Beim Öffnen nämlich des Rohrs, in welchem die Zuckersäure lange Zeit gemischt mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt worden war, drang aus der Öffnung eine bedeutende Menge Gas, welches durch Kalkwasser geleitet dieses sofort stark trübte.

Die Resultate dieser Versuche stehen mit der Annahme Liebig's, wonach die Zuckersäure eine mit einem Kohlehydrat gepaarte Säure, wonach sie ein Glucosid sein soll, nicht im Einklang.

Hr. Heintz war der Meinung, die nähere Untersuchung des so viel Basis enthaltenden Bleisalzes der Zuckersäure, können über die Constitution derselben Aufschlufs geben. Deshalb stellte er sich zuerst die Frage, ob das Salz, wie es Liebig dargestellt hat, und welches auch Hr. Heintz bei Anwendung derselben Darstellungsmethode von derselben Zusammensetzung erhielt, wie Liebig, eine constante Zusammensetzung besitzt oder nicht. Seine Versuche lehren, dafs es nicht der Fall ist, dafs ihm vielmehr allein schon durch sehr anhaltendes Kochen bei Gegenwart überschüssigen essigsauren Bleioxyds mehr Basis zugeführt werden könne. Seine Zusammensetzung nähert sich dann aufserordentlich der Formel $C^{12} H^4 Pb^6 O^{16}$. Genau von dieser Zusammensetzung erhält man es jedoch nur, wenn man die Bildung von freier Essigsäure bei Entstehung des Salzes

gänzlich vermeidet. Dies gelingt einfach dadurch, dafs man an Stelle des neutralen essigsauren Bleioxyds das basische Salz zu der Darstellung desselben verwendet. Man braucht dann die Mischung nur eine halbe oder höchstens eine Stunde zu kochen, um es in reinem Zustande zu erhalten.

Hiernach ist die Zuckersäure eine sechsbasische Säure, d. h. ihr Hydrat kann sechs Atome Wasserstoff gegen sechs Atome Metall, namentlich Blei, austauschen. Man könnte vielleicht die Meinung aufstellen, dafs ihre Formel halbirt werden müsse, wodurch sie zu einer dreibasischen Säure werden würde. Allein dagegen sprechen zwei wesentliche Umstände, erstens die Existenz des sauren Kali und Ammoniaksalzes, welche auf 12 Atome Kohlenstoff nur 1 Atom Kalium und Ammonium enthalten, und dann, dafs in diesem Falle die Wasserstoffatomanzahl in dem Hydrate der Säure eine ungrade werden würde.

Einige Versuche, andere sechsatomige Verbindungen der Zuckersäure darzustellen, haben noch zu keinem vollkommen günstigen Resultat geführt. Hr. Heintz hat nur nachweisen können, dafs eine mehr als zwei Atome Baryt enthaltende Verbindung der Zuckersäure existirt. Aber da sie im Wasser nur schwer, nicht unlöslich ist, so ist es ihm nicht gelungen, sie in reinem Zustande zu erhalten, besonders da sie energisch Kohlensäure anzieht. Bei Einwirkung von Jodäthyl und Äther auf das sechsatomige Bleisalz bei einer Temperatur von 100° C. bildet sich langsam und allmälig etwas Jodblei und eine kleine Menge einer in Äther auflöslichen organischen Substanz, die wahrscheinlich der sechsatomige Äther der Zuckersäure ist, aber dabei eine Zersetzung zu erleiden scheint. Wenigstens war die gewonnene Substanz braun gefärbt. Die Analyse führte zu der Formel $C^{32}H^{26}O^{16}$, während der sechsatomige Äther der Zuckersäure die Formel $C^{36}H^{34}O^{16}$ haben müfste. Zu entscheiden, ob es durch Abänderung der Darstellungsmethode gelingen wird, diese Verbindung in gröfserer Menge und rein zu erhalten, mufs späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Hrn. Heintz ist es nun auch gelungen eine Methode zur Reindarstellung eines zweiatomigen Bleisalzes der Zuckersäure zu finden, welches man bis dahin noch nicht mit Sicherheit darzustellen vermochte. Löst man saures zuckersaures Ammoniak,

so wie neutrales essigsaures Bleioxyd jedes für sich in concentrirtem Essig, und mischt beide Lösungen kochend heifs, so entsteht ein zusammenklebender, schwer oder gar nicht durch Auswaschen zu reinigender Niederschlag. Läfst man beide Lösungen sich vor der Vermischung etwas abkühlen, so wird der Niederschlag käsig, flockig, ähnlich wie der von Chlorsilber. Er läfst sich nun gut auswaschen. Getrocknet bildet er ein weifses Pulver.

Dieses Salz kann nicht ohne theilweise Zersetzung bei 100° C. getrocknet werden. Man darf dazu die Temperatur nur kurze Zeit über 80° C. steigern. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel $C^{12} H^{8} Pb^{2} O^{16}$ ausgedrückt.

Schon früher ist erwähnt, dafs es Hrn. Heintz nicht geglückt ist, durch das Mittel, durch welches mit Kohlehydraten gepaarte Verbindungen, wie Liebig sich ausdrückt, eine Bezeichnung, die wohl mit Glucosid zu identificiren ist, in ihre näheren Bestandtheile zerlegt zu werden pflegen, aus der Zuckersäure Weinsäure oder Oxalsäure und ein Kohlehydrat abzuscheiden. Er hat vielmehr nachgewiesen, dafs die dabei stattfindende Zersetzung eine ganz andere ist. Gegen die Ansicht, dafs die Zuckersäure eine solche gepaarte Verbindung sei, spricht auch die Zusammensetzung des sechsatomigen Bleisalzes. Keinem Chemiker möchte es verständlich sein, wie eine Verbindung von der Formel $C^{12} H^{4} Pb^{6} O^{16}$ als das Bleisalz eines Glucosids sollte aufgefafst werden können.

Betrachtet man die Gründe näher, welche Liebig zu der erwähnten Ansicht geführt haben, so sind sie folgende: die Zuckersäure wie die Weinsäure liefern, wenn sie zersetzt werden, häufig unter den Zersetzungsprodukten Oxalsäure. Sie können aber als Oxalsäure $+ C^{n} H^{n} O^{n}$ betrachtet werden. Obgleich nun als Produkt der Zersetzungen dieser Säuren häufig Essigsäure auftritt, die auch der Formel $C^{n} H^{n} O^{n}$ gemäfs zusammengesetzt ist, so glaubt Liebig doch, dafs dieselben durchaus nicht als mit Oxalsäure oder Weinsäure gepaarte Essigsäure betrachtet werden dürfen, weil sie Silbersalze in ammoniakalischer Lösung unter Bildung eines Metallspiegels fällen, was weder die Oxalsäure noch die Essigsäure thut. Dieser Ansicht stimmt Hr. Heintz bei, kann aber den zweiten Theil der von

Liebig aufgestellten Ansicht, wonach die Weinsäure und Zuckersäure deshalb mit einem Kohlehydrat gepaarte Oxalsäure oder Weinsäure sein sollen, weil sie eben jene Reaction gegen Silbersalze zeigen und diese auch der Traubenzucker theilt, der im wasserfreien Zustande auch der Formel $C^n H^n O^n$ gemäfs zusammengesetzt ist, nicht als begründet ansehen, theils der schon entwickelten Gründe wegen, theils weil eine Menge anderer Körper, z. B. die ganze Gruppe der Aldehyde die fragliche Eigenschaft mit dem Traubenzucker, und jenen beiden Säuren theilen.

Hr. Heintz stellt dagegen die Meinung auf, dafs mit besserem Rechte aldehydartige Combinationen in der Wein- und Zuckersäure angenommen werden dürfen. Gemäfs der Betrachtungsweise, welche J. Wislicenus in seinem Aufsatze „Theorie der gemischten Typen"[3]) entwickelt hat, nimmt Hr. Heintz für die Oxalsäure die rationelle Formel $\left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \\ H \end{matrix}\right\} O^2 \left.\begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right\} O^2$ an, und glaubt, dafs alle chemischen Eigenschaften dieser Säure sich am leichtesten durch diese Formel deuten lassen. In der Weinsäure und Zuckersäure dagegen nimmt er gepaarte Radikale an, mit welchem Namen er solche Radikale bezeichnet, welche aus zwei oder mehreren Radikalen bestehen, die sich einfach mit einander combinirt haben und zwar so, dafs ihr Wirkungswerth sich in dem gepaarten Radikale summirt. Die Formel der Weinsäure schreibt Hr. Heintz

$$\left(\left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \\ H \end{matrix}\right\} O^2 \left.\begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2H^2 \\ H \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right\}\right) \Bigg\} O^4$$

die der Zuckersäure

$$\left(\left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \\ H \end{matrix}\right\} O^2 \left.\begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2H^2 \\ H \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2H^2 \\ H \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right\}\right) \Bigg\} O^6.$$

Diese Säuren enthalten danach Radikale, die aus zwei Radikalen combinirt sind, aus dem Oxalyl und einem zweiten, welches

[3]) Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften Bd. 14. S. 96.

Hr. Heintz, sich stützend auf den Zusammenhang desselben mit dem Radikal der Glycolsäure Glycolaldyl nennt. Das darin enthaltene Molekül $\left.\begin{matrix} C^2 H^2 \\ H \end{matrix}\right\}$ ist nach Hrn. Heintz Meinung der unvollkommene Aldehyd, von dem die Reduction des Silberoxydes in ammoniakalischer Lösung als Metallspiegel abhängt. Von diesem enthält die Zuckersäure auf 1 Atom Oxalyl zwei, die Weinsäure nur 1 Atom. Durch diese Formeln lassen sich am vollkommensten die Zersetzungsweisen der genannten beiden Säuren erklären. Namentlich aber macht die aufgestellte Formel der Zuckersäure die Existenz sechsatomiger Verbindungen dieser Säure verständlich. Man braucht nur anzunehmen, dafs in dem Bleisalze nicht nur die drei typischen Atome Wasserstoff, sondern auch die drei anderen, welche in den unvollkommenen Molekülen enthalten sind und darin aufserhalb des Radikals stehen, durch Blei ersetzbar sind.

Ist diese Ansicht von der Constitution der Weinsäure und Zuckersäure die richtige, so mufs die Weinsäure ein ähnliches Bleisalz liefern, wie die Zuckersäure. Sie mufs vier Atome Wasserstoff gegen Blei austauschen können. Hr. Heintz hat den Beweis geliefert, dafs es sich wirklich so verhält. Nach derselben Methode, mit Hülfe welcher er das reine sechsbasische zuckersaure Bleioxyd darstellte, erhielt er bei Anwendung von Weinsäure ein vierbasisches weinsaures Bleioxyd. Die Analyse desselben führte zu der empirischen Formel $C^8 H^2 Pb^4 O^{12}$. Das aus der entwickelten theoretischen Ansicht Erschlossene hat sich also durch den Versuch vollkommen bestätigt.

Ist diese Ansicht richtig, so mufs ferner die Zuckersäure durch unvollkommene Oxydation, wodurch zunächst der aldehydartige Theil des Radikals zerstört werden wird, in Weinsäure übergeführt werden können. Hr. Heintz hat auch dies durch den Versuch bestätigt. Es gelang ihm aus dem Producte der anhaltenden Einwirkung der Salpetersäure auf Zuckersäure saures weinsaures Kali zu gewinnen, dessen Eigenschaften und dessen Kaligehalt vollkommen mit denen des Weinsteins übereinstimmten.

Hiernach scheint die Ansicht von Liebig, wonach die bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Milchzucker von ihm be-

obachtete Weinsäure aus vorher gebildeter Zuckersäure gebildet sein soll, bestätigt. Allerdings ist nicht zu bezweifeln, dafs, wenn bei dieser Reaction, wie Liebig nachgewiesen hat, neben Schleimsäure auch Zuckersäure entsteht, aus dieser auch etwas Weinsäure gebildet werden kann. Hr. Heintz weist jedoch nach, dafs auch Schleimsäure durch Einwirkung von Salpetersäure in Weinsäure übergeht, und da bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Milchzucker viel mehr Schleimsäure als Zuckersäure entsteht, so ist wohl zu schliefsen, dafs die Hauptmasse der von Liebig gefundenen Weinsäure nicht aus Zuckersäure, sondern eben aus Schleimsäure entstanden ist, um so mehr, als dieser bei Einwirkung von Salpetersäure auf Rohrzucker, wobei doch so reichlich Zuckersäure gebildet wird, dafs es Hrn. Heintz früher gelungen ist, aus hundert Theilen Zucker 10,9 Theile chemisch reinen sauren zuckersauren Kali's zu gewinnen, die Bildung der Weinsäure nicht hat beobachten können.

Hr. Heintz erklärt schliefslich die Bildung der verschiedenen Produkte, welche bei Einwirkung von Salpetersäure auf Milchzucker entstehen, auf folgende Weise: das erste Hauptprodukt dieses Prozesses ist die Schleimsäure, aus der durch weitere Einwirkung der Salpetersäure zunächst Weinsäure und endlich Oxalsäure entsteht. Ganz in ähnlicher Weise zersetzt sich auch der Traubenzucker, nur mit dem Unterschiede, dafs das erste Zersetzungsprodukt nicht Schleimsäure, sondern die ihr isomere Zuckersäure ist. Die ferneren Oxydationsprodukte sind dieselben. Tritt bei der Oxydation des Milchzuckers auch Zuckersäure auf, so beruht dies darauf, dafs die Salpetersäure abgesehen von ihrer oxydirenden Wirkung auch noch als Säure wirken kann. Säuren wandeln nämlich den Milchzucker langsam in Traubenzucker um. Es ist daher wohl nicht zu bezweifeln, dafs indem die Salpetersäure einen grofsen Theil Milchzucker zu Schleimsäure oxydirt, sie einen anderen kleinen in Traubenzucker umwandelt, welcher dann, ebenfalls der Einwirkung der Salpetersäure unterliegend, natürlich zunächst in Zuckersäure übergeht.

Darauf theilte Hr. Dove eine Bemerkung über Flüssigkeiten, welche die Polarisationsebene des Lichtes drehen, mit.

Nachdem es gelungen ist, die Erscheinungen, welche der Bergkrystall in der Richtung der Achse zeigt, darauf zurückzuführen, dafs derselbe mit ungleicher Geschwindigkeit von einem rechts und links circularpolarisirten Strahle durchlaufen werde, erscheint die Annahme gerechtfertigt, dafs dasselbe in den Flüssigkeiten erfolge, welche die Eigenschaften zeigen, die Polarisationsebene linear polarisirt einfallenden Lichtes proportional der Länge des von diesem in ihnen durchlaufenen Weges nach der Rechten oder Linken hin abzulenken, mag diese Eigenschaft ihnen ursprünglich innewohnen, oder durch sie umfliesende elektrische Ströme erst in ihnen hervorgerufen oder die bereits verschiedene modificirt werden. Die Annahme einer doppeltbrechenden Kraft in Flüssigkeiten hat, da jene sich in allen festen Körpern so innig an die krystallinische Structur derselben anschliefst, dafs sie diese vorauszusetzen scheint, etwas so wenig wahrscheinliches, dafs es auffallend erscheint, dafs das von Fresnel angewendete Verfahren, die circulare Doppelbrechung in der Richtung der Achse des Bergkrystalls nachzuweisen, nicht auf eine Combination von Flüssigkeitsprismen ausgedehnt worden ist, von denen die eine rechts, die andere links dreht. Solche Versuche sind vielleicht mit negativem Erfolge angestellt, aber so viel mir bekannt ist, nicht veröffentlicht worden.

Der von mir im Amethyst in der Richtung der Achse nachgewiesene Dichroismus und die aus demselben hervorgehende polarisirende Wirkung desselben, schien mir ein Mittel anzudeuten, die hier angeregte Frage einer Prüfung zu unterwerfen. Ich habe eine concentrirte Zuckerlösung durch übermangansaures Kali und durch Indigo gefärbt, ebenso Terpentin durch Bernsteinlack, und diese unmittelbar und dann auch unter dem Einflufs eines Rumkorfschen Apparates, welcher die Polarisationsebene des in die Flüssigkeit eintretenden Lichtes sehr deutlich drehte, darauf untersucht, ob sie als polarisirende oder analysirende Vorrichtung angewendet irgend wirksam sich zeigten, aber dies nicht gefunden. Die Farbstoffe waren so angewendet, dafs eben noch die Intensität des Lichtes ausreichte,

um durch die Flüssigkeitssäule sich von dem Vorhandensein der polarisirenden Wirkung zu überzeugen, und wenn man bedenkt, wie gering die Menge des Farbstoffes im Amethyst ist, so wird dies als ausreichend betrachtet werden dürfen. Aber negative Ergebnisse entscheiden nie darüber, ob kräftigere Apparate oder eine andere Wahl der Farbstoffe und Flüssigkeiten nicht ein positives Resultat geben würden. Meine Absicht bei Veröffentlichung dieser Versuche ist daher nur, die Aufmerksamkeit auf eine Frage zu lenken, deren Beantwortung, in welchem Sinne sie auch erfolgt, gleiches Interesse darbietet.

---

7. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Borchardt las über eine Interpolations-Formel für eine Art symmetrischer Functionen und über deren Anwendung.

Hr. W. Peters legte eine neue Gattung von Schlangen, *Elapochrus*, aus Mexico vor.

Elapochrus nov. gen. (ἐλαποχρους).

Körper allenthalben gleich dick mit glatten Schuppen und mittelgrofsen Bauchschildern; Schwanz (nicht ganz vollständig) sehr lang, über $\frac{2}{5}$ der Totallänge, an der Unterseite mit doppelten Schildern bekleidet. Kopf klein, platt, nicht deutlich abgesetzt vom Halse, mit den gewöhnlichen Schildern wie bei *Coronella*; Augen klein mit runder Pupille, Nasenlöcher zwischen zwei Schildern, 1 Frenale, 1 Anteorbitale (oder noch ein sehr kleines 2tes unteres), 2 Postorbitalia. Zähne sämmtlich ungefurcht, die des Oberkiefers sehr gekrümmt, von vorn nach hinten an Länge zunehmend, die 2 letzten im hintern verbreiterten Theile des Oberkiefers stehenden stärker und von anderer Richtung, aber nicht länger als die vorhergehenden, von denen sie durch einen kleinen Zwischenraum getrennt sind.

Durch die Bildung der Zähne reiht sich diese Gattung der Abtheilung der *Diacrantheria* Dum. Bibr. an, unter denen sie sich durch die glatten Schuppen und die Länge des Schwanzes am meisten den *Dromicus* annähert, von denen sie sich aber durch die platte, kurze Gestalt des Kopfes leicht unterscheiden läfst.

Elapochrus Deppei n. sp. (s. Abbild.)

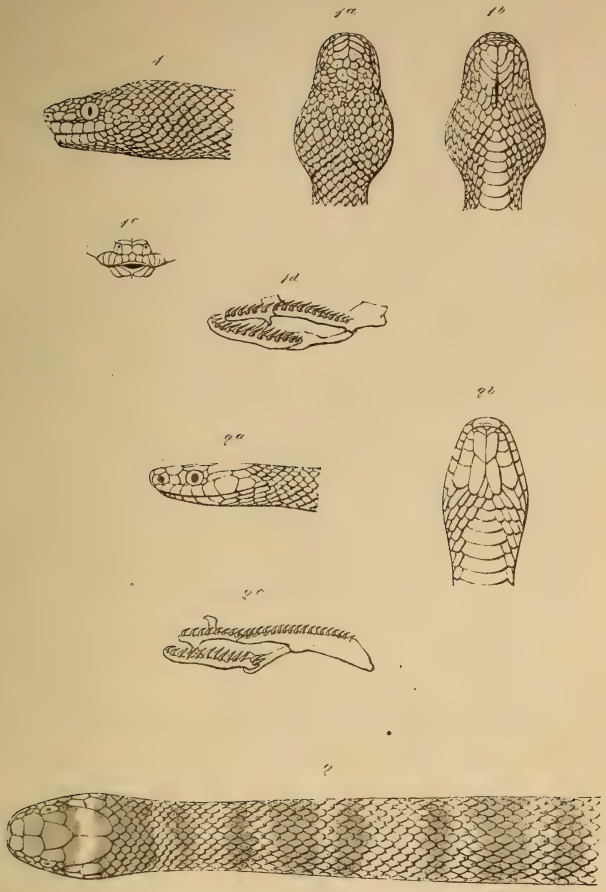
Körperschuppen in 17 Längsreihen; acht obere Labialschilder, von denen das 4. und 5. in die Orbita treten. Ein sehr grofses und unten ein ganz kleines Praeorbitale; 2 Postorbitalia. Untere Labialschilder 8 jederseits; das erste hinter dem sehr kleinen Mentale mit dem der andern Seite zusammentretend. Zwei Paar fast gleich langer Submentalschilder. 134 Bauchschilder, 1 getheiltes Anale und über 87 Paar Subcaudalschilder. Schnauze und Oberkopf bis zum 2ten Drittel der Scheitelschilder schwarz, Oberlippenrand und Unterkopf weifs. Eine breite schwarze Binde, welche das letzte Drittel der Scheitelschilder mit einschliefst, umgibt den Hals; dieser folgt ein schmälerer an der Bauchseite offener schwarzer Halbring. Hierauf folgen am Körper, durch gröfsere Zwischenräume getrennt, zehn dreitheilige schwarze Ringe, aus einem mittleren sehr breiten vollständigen und einem vorderen und hinteren schmalen an der Bauchseite offenen Ringe bestehend. Am Schwanze finden sich 9 ganze und 8 gleich breite schwarze halbe Ringe. Die Zwischenräume sind in Weingeist weifs (im Leben wahrscheinlich roth), einzelne Schuppen mit schwarzen Spitzen versehen.

Totallänge $0^{m},530$; Länge des Kopfes 0,017; des (defecten) Schwanzes 0,205; Distanz der Augen 0,006.

Ein einziges Exemplar aus Mexico von dem verdienstvollen Reisenden Hrn. Deppe, welches in der Sammlung als *Erythrolamprus Aesculapii* aufgestellt war.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 50, no. 18—20. Paris 1860. 4.



1. Trachyboa gularis Pet. 2 Elapochrus Deppei Pet.

Wagner gez. u. lith.

Druck b. Gebr. Delius, Berlin

Annales des mines. Paris 1859. 8. Livr. 3. 4. Mit Rescript vom 29. Mai 1860.

Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde. 4. Band, Heft 1. Kronstadt 1859. 8.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau. 2. Band, Heft 2. Freiburg 1860. 8.

Verhandlungen der zoologisch botanischen Gesellschaft in Wien. Band 9. Wien 1859. 8.

Programme der Gymnasien zu Hermannstadt und Mediasch. Hermannstadt 1859. 4.

Mailly, *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-unis de l'Amérique.* Bruxelles 1860. 8.

Ennen, *Der Kölner Schiedsspruch vom Jahr 1169.* Köln (1860). 8.

Kepler, *Opera omnia.* Vol. III. Francof. a. M. 1860. 8. (10 Ex.)

Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XV, Part 2. London 1860. 8.

Charles Schmidt, *Histoire du chapitre de St. Thomas de Strasbourg.* Strasbourg 1860. 4. Überreicht durch Hrn. Pertz.

Zufolge eingegangenen Schreibens des vorgeordneten Herrn Ministers v. Bethmann-Hollweg Exc. vom 25. Mai hat Se. Königl. Hoheit der Prinzregent auf Antrag des Hrn. Ministers die bei der Akademie stattgefundene Wahl des Hrn. Pringsheim zum ordentlichen Mitgliede der Akademie mittelst Allerhöchsten Erlasses vom 9. Mai bestätigt.

Der anwesende Hr. Pringsheim wurde vom Vorsitzenden begrüfst.

Ein anderes Schreiben desselben Herrn Ministers, d. d. 26. Mai c., theilt der Akademie ein vom K. Spanischen Gesandten in Madrid eingereichtes Programm der Madrider Akademie der moralischen und politischen Wissenschaften mit, eine Preisaufgabe derselben betreffend, über die gesetzlichen und fortdauernden Beziehungen Spaniens zu Afrika und über die Pflichten, welche ihnen für Civilisation dieses Landes obliegen. Das gedruckte Programm wurde vorgelegt.

Demnächst wurde ein Protokoll-Auszug der physikalisch-mathematischen Klasse zur Kenntnifs gebracht, der ein unterm 25. Mai eingegangenes Schreiben mit einer Abhandlung über

die elementare Lösung des Delischen Problems betrifft. Da die Unmöglichkeit einer solchen Lösung dieses Problems streng bewiesen sei, so erklärte sich die Klasse dahin, dafs diese Aufgabe ganz in die Kategorie der Quadratur des Kreises und der Trisection des Winkels falle, mit welchen Aufgaben die Akademie sich ferner nicht mehr beschäftige.

Dankschreiben für empfangene Schriften der Akademie waren eingegangen: 1) von der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg, d. d. 10. Mai c., für die Monatsberichte vom Januar bis December 1859; 2) von der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien ohne Datum für denselben Jahrgang.

Endlich wurde ein spanisches Schreiben an das Sekretariat, d. d. Madrid 25. April 1860, vorgelegt, worin die dortige Akademie für Geschichte die ihr von dieser Akademie zugekommenen Empfehlung des Hrn. Prof. Emil Hübner gern zu berücksichtigen anzeigt.

---

14. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die Unterniobsäure.

Die Unterniobsäure hat ungeachtet ihres geringeren Sauerstoffgehalts sehr viele Ähnlichkeit mit der Niobsäure, so dafs es schwer ist, sie schnell sicher von derselben zu unterscheiden. Im ganzen Gebiete der Chemie ist kein zweites Beispiel bekannt, dafs zwei Säuren desselben Radicals mit so ähnlichen Eigenschaften ihrer atomistischen Zusammensammensetzung nach zu zwei ganz verschiedenen Klassen von Säuren gehören. Es ist ferner ganz ungewöhnlich, dafs beide Säuren bei dem Verhalten gegen die meisten Reagentien ihre Zusammensetzung behalten und dafs dadurch nicht die eine in die andere verwandelt werden kann. Die Unterniobsäure kann durch keine Art der Oxydation zu Niobsäure oxydirt werden, und nur durch sehr wenige reducirende Mittel kann man die Niobsäure, aber nur sehr unvollständig, in Unterniobsäure verwandeln.

Die Methoden, um die Unterniobsäure darzustellen, sind folgende:

1) Die Zersetzung des Unterniobchlorids vermittelst Wassers.

2) Die Unterniobsäure ist in den Columbiten von Bodenmais in Baiern und in denen von Nordamerika, so wie auch noch in mehreren Mineralien, namentlich in dem Samarskit, Euxenit, Fergusonit, Tyrit und andern enthalten. Die Säure kann aus diesen unmittelbar durch Schmelzen mit zweifachschwefelsaurem Kali und Behandlung der geschmolzenen Masse mit Wasser erhalten werden, aber nur in den Columbiten von Baiern und von Nordamerika ist sie als alleiniger electro-negativer Bestandtheil mit Basen (Manganoxydul und Eisenoxydul) enthalten; in den anderen Mineralien finden sich neben der Unterniobsäure noch andere Säuren oder Oxyde, welche als Säuren gegen die Basen auftreten. In dem Samaskit ist noch Uranoxyd, im Euxenit Titansäure, im Fergusonit Zireonsäure und im Tyrit Uranoxyd (doch in weit geringerer Menge als im Samarskit) enthalten; aufserdem finden sich in allen diesen Mineralien oft sehr bedeutende Mengen von Yttererde und von den Oxyden des Cers. Die Unterniobsäure ist aus diesen Mineralien daher etwas schwerer rein darzustellen, als aus den Columbiten, und dies ist der Grund, weshalb in neuerer Zeit man bisweilen eine Unterniobsäure aus diesen Mineralien, welche nicht vollkommen gereinigt worden war, für eine eigenthümliche Säure und für das Oxyd eines eigenthümlichen Metalls gehalten hat.

3) Während es nicht glückt die Unterniobsäure unmittelbar durch Oxydation in Niobsäure zu verwandeln, kann letztere aber nur sehr unvollständig, durch reducirende Mittel in Unterniobsäure verwandelt werden. Das wirksamste Mittel in dieser Hinsicht ist das saure schwefelsaure Ammoniak. Schmelzt man mit diesem Salze die Niobsäure anhaltend und lange, so verwandelt sie sich zum Theil in Unterniobsäure. Aber durch längeres Schmelzen kann nur etwas mehr als ein Drittel der Niobsäure in Unterniobsäure verwandelt werden. Es ist nur die reducirende Wirkung des Ammoniaks, welche diesen Erfolg hervorbringt; durch noch so langes Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali kann keine Zersetzung der Niobsäure bewirkt werden. Andere ammoniakalische Salze äufsern eine noch schwä-

chere reducirende Einwirkung auf die Niobsäure. Kohlensaures Ammoniak ist ohne Wirkung auf dieselbe, durchs Glühen mit oxalsaurem Ammoniak und mit Chlorammonium findet zwar eine Gewichtsverminderung der Niobsäure statt, und diese kann bei Anwendung von Chlorammonium sogar bedeutender sein, als die durchs Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Ammoniak hervorgebrachte, aber dieselbe rührt zum Theil (aber nur zum geringeren Theil) von einer Verflüchtigung der Niobsäure als Niobchlorid her. — Schwefelammonium ist ohne reducirende Wirkung auf Niobsäure.

Durchs Schmelzen mit Cyankalium wird nur ein ungewisser Erfolg hervorgebracht. Durch die stärkste Weifsglühhitze erleidet aber die Niobsäure keine Gewichtsverminderung, wird also nicht im mindesten dadurch in Unterniobsäure verwandelt, eben so wenig wie diese durchs Glühen in Niobsäure verwandelt werden kann. Nur wenn beide Säuren mit reducirenden Gasarten beim Glühen in Berührung kommen, können kleine Gewichtsverminderungen stattfinden.

Sowohl die Unterniobsäure als auch die Niobsäure werden bei Rothglühhitze durch Einwirkung von Wasserstoffgas grauschwarz, jedoch erstere stärker als letztere. Aber beide erleiden auch bei noch höheren Temperaturen dadurch nur einen sehr unbedeutenden Gewichtsverlust, der nicht ein Procent beträgt. Es scheint, dafs bei der Einwirkung des Wasserstoffgases sich nur die äufserste Oberfläche der beiden Säuren in Niob verwandelt, dafs aber dasselbe die übrige Säure so vollkommen gegen die fernere Einwirkung des Wasserstoffgases schützt, dafs dann keine fernere Reaction mehr stattfindet. Bei diesen Versuchen können auch nur zweideutige Spuren von erzeugtem Wasser wahrgenommen werden. Übrigens rührt die Schwärzung der beiden Säuren zum Theil von den geringen Mengen von fremden Beimengungen des Wasserstoffgases statt, denn als dasselbe durch eine Kalihydratlösung und durch eine Lösung von Quecksilberchlorid geleitet wurde, war die Veränderung in der Farbe der beiden Säuren eine bei weitem geringere.

Durch diese, wenn auch nur im höchsten Grade unvollständige Reduction der beiden Säuren des Niobs durch Wasserstoffgas und durch andere reducirende Gasarten, unterscheiden

sich beide Säuren wesentlich von der Tantalsäure. Man kann dies benutzen, um mit leichter Mühe die Säuren schnell von einander zu unterscheiden. Bringt man eine kleine Menge von diesen Säuren in einem kleinen Platintiegel über einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge zum Glühen, aber so, dafs die Alkoholflamme den Tiegel von allen Seiten umgiebt und über demselben noch hervorragt, und dafs die nicht verbrannten Gase der Flamme den Tiegel ganz umgeben, die atmosphärische Luft aber nicht in denselben dringen kann, so werden die Säuren des Niobs auf der Oberfläche grau, aber sogleich gelblich (und beim Erkalten weifs), wenn man ein kaltes Platinblech an den Rand des Tiegels legt, wodurch atmosphärische Luft hinzutreten und Oxydation bewirken kann. Tantalsäure hingegen zeigt diese Erscheinung nicht oder in einem so aufserordentlich geringen Maafse, dafs man sie nur bei der gröfsten Aufmerksamkeit beobachten kann. Man kann diesen Versuch nicht gut über den gewöhnlichen Gaslampen anstellen, in denen das Gas mit atmosphärischer Luft gemengt ist.

Auch durch andere reducirende Gasarten, wie durch Schwefligtsäuregas, wenn dasselbe bei Rothglühhitze über Niobsäure geleitet wurde, gelang es nicht dieselbe in Unterniobsäure zu verwandeln.

Eben so wenig aber gelangen auch die Versuche, die Unterniobsäure durch oxydirende Mittel zu Niobsäure zu oxydiren. Der einzige Weg, die Unterniobsäure in Niobsäure und letztere wiederum in Unterniobsäure zu verwandeln, bleibt also nur der, die Säuren mit Kohle zu mengen, und das Gemenge mit Chlorgas zu behandeln. Dann hat man es in seiner Gewalt, Niobchlorid oder Unterniobchlorid darzustellen und durch Zersetzung vermittelst Wassers die den beiden Chloriden entsprechenden Säuren zu erhalten.

Durch reducirende Mittel wird im Allgemeinen die Unterniobsäure schneller, wenn auch nur theilweise, reducirt, als die Niobsäure.

Wird die Lösung eines unterniobsauren Alkalis mit Chlorwasserstoffsäure oder mit verdünnter Schwefelsäure oder mit beiden versetzt, und legt man dann metallisches Zink hinein, so zeigen sich im Ganzen ähnliche Erscheinungen, wie bei An-

wendung von niobsaurem Alkali. Aber immer erfolgt unter sonst gleichen Umständen die blaue Farbe bei der Unterniobsäure weit früher, als bei der Niobsäure. Im Allgemeinen erhält man eine reinere blaue Farbe vermittelst Zinks durch die Unterniobsäure, als durch die Niobsäure. Man erhält die blaue Farbe am schnellsten, wenn man eine möglichst concentrirte Lösung von unterniobsaurem Natron mit Chlorwasserstoffsäure versetzt, dann verdünnte Schwefelsäure und das Zink hinzufügt. Durch verdünnte Schwefelsäure allein wird die blaue Farbe später hervorgerufen, aber sie ist reiner blau.

Ich hoffte sicherer die blaue Modification der Unterniobsäure zu erhalten, wenn ich die Lösung des neutralen Natronsalzes der Wirkung der electrischen Säule aussetzte. Es wurde eine ziemlich starke Grove'sche Säule von sechs Elementen angewandt. Die Lösung des neutralen unterniobsauren Natrons, welche das Lackmuspapier bläut, wurde sowohl mit dem positiven als auch mit dem negativen Pole, welche beide aus Platinblech bestanden, in Berührung gebracht; beide Pole wurden auf die bekannte Weise durch einen Thoncylinder getrennt. Es schied sich am positiven Pol sogleich dicke breiartige Unterniobsäure aus, und die Lösung wurde schwach sauer, ein Beweis, dafs ein saures Salz der Unterniobsäure eine, wenn auch sehr geringe, Löslichkeit in Wasser haben mufs. Die Flüssigkeit am negativen Pol wurde stark alkalisch, und das Platinblech des Pols wurde blau und schwarz von reducirtem Niob. Die Menge desselben war indessen sehr gering, und der Versuch mufste unterbrochen werden, weil die Strömung nach dem negativen Pole so stark war, wie ich sie bei der Zersetzung keines andern Salzes vermittelst der Säule wahrgenommen hatte. Denn die am positiven Pole ausgeschiedene Säure wurde endlich fast trocken, und alle Flüssigkeit ging in das Gefäfs des negativen Pols. Die alkalische Flüssigkeit dieses Pols gab mit Chlorwasserstoffsäure und mit verdünnter Schwefelsäure starke Niederschläge von weifser und nicht, wie ich vermuthet hatte, von bräunlicher Farbe.

Die Unterniobsäure, sie mag aus dem Chloride durch Zersetzung vermittelst Wassers dargestellt, oder mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen worden sein, hat eine weifse Farbe.

Während des Erhitzens ist sie gelb und zwar im Allgemeinen stärker gelb, als die erhitzte Niobsäure. Indessen ist nicht immer die Farbe der erhitzten Unterniobsäure von gleich gelber Farbe; manchmal ist sie heller, manchmal dunkler, was von der verschiedenen Dichtigkeit abhängt, welche diese Säure wie die Tantal- und die Niobsäure annehmen kann. — Wenn die Unterniobsäure durch Ammoniak gefällt worden ist, so bildet sie nach dem Glühen zusammenhängende Stücke von starkem Glanze, welche Ähnlichkeit mit der durch Ammoniak gefällten und geglühten Titansäure haben.

Das Verhalten der Unterniobsäure gegen Alkalien und Säuren ist dem der Tantalsäure und der Niobsäure so ähnlich, dafs es schwer hält, sich davon zu überzeugen, dafs sie mit beiden nicht dieselbe atomistische Zusammensetzung theilt. Hinsichtlich des Verhaltens der drei Säuren gegen die meisten Reagentien zeigt es sich, dafs die Niobsäure auf eine ähnliche Weise in der Mitte zwischen Tantalsäure und Unterniobsäure steht, wie die Strontianerde zwischen der Baryterde und der Kalkerde.

Aus den Lösungen der unterniobsauren Alkalien kann die Säure gänzlich durch verdünnte Schwefelsäure gefällt werden, besonders durchs Erhitzen, und unterscheidet sich wie die Niobsäure in dieser Hinsicht etwas von der Tantalsäure, von welcher sehr geringe Spuren aufgelöst bleiben können. Nicht geglühte Unterniobsäure kann durch längeres Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure gelöst werden. Durch Zusetzen von vielem Wasser erhält man anfangs eine klare Lösung, die aber nach sehr kurzer Zeit, schneller durchs Kochen, die Unterniobsäure vollständig absetzt.

Sind die unterniobsauren Salze nicht geglüht worden, so kann es, wenn sie im Wasser unlöslich sind, gelingen, sie durch Digestion mit concentrirter Schwefelsäure zu zersetzen; aber weit leichter und sicherer zersetzt man diese Salze durchs Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali oder mit saurem schwefelsaurem Ammoniak. Die geglühten unterniobsauren Salze müssen nur durchs Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali zerlegt werden. Duch Chlorwasserstoffsäure wird die Unterniobsäure aus ihren alkalischen Lösungen vollständig gefällt, die Lösungen mögen verdünnt oder concentrirt angewendet

werden. Auch bei einem Übermaafse von Chlorwasserstoffsäure enthält die filtrirte Lösung keine Unterniobsäure. Selbst durch ein nicht zu langes Kochen wird in diesem Falle keine Unterniobsäure aufgelöst.

Wenn indessen eine concentrirte Lösung eines unterniobsauren Alkalis mit einem Übermaafs von concentrirter Chlorwasserstoffsäure sehr lange gekocht worden ist, so ist in der filtrirten Flüssigkeit Unterniobsäure enthalten. — Wenn man unterniobsaures Natron fein reibt, dasselbe längere Zeit mit starker Chlorwasserstoffsäure kocht und dann Wasser hinzufügt, so löst sich viel Unterniobsäure auf. Gießt man die Lösung vom Ungelösten ab, kocht dies wiederum mit Chlorwasserstoffsäure und behandelt das Ganze mit Wasser, so kann man es endlich dahin bringen, die Unterniobsäure gänzlich aufzulösen. Wenn man das nicht geglühte unterniobsaure Natron mit vieler aber nicht zu starker Chlorwasserstoffsäure lange kocht, so kann man eine sehr trübe Lösung erhalten, die aber vollständig klar durch hinzugefügtes Wasser wird. Setzt man indessen noch viel Wasser hinzu und kocht das Ganze, so kann man die Unterniobsäure wiederum fällen, und zwar vollständig.

Fügt man zu der chlorwasserstoffsauren Lösung der Unterniobsäure Ammoniak, so entsteht schon ein Niederschlag, ehe die Flüssigkeit mit Ammoniak gesättigt ist. Nach Übersättigung erhält man einen voluminösen Niederschlag, und alle Unterniobsäure wird dadurch gefällt.

Wird zu der Lösung eines unterniobsauren Alkalis Salpetersäure gesetzt, so erhält man bei gewöhnlicher Temperatur einen starken Niederschlag, der durchs Kochen auch nach einem Zusatze von Wasser sich nicht löst.

Durch Phosphorsäure erhält man in concentrirten Lösungen des unterniobsauren Natrons einen Niederschlag, in verdünnteren indessen nicht. Arseniksäure bewirkt darin keine Fällung, eben so wenig Oxalsäure und saures oxalsaures Kali, doch erfolgt durch letzteres nach langem Stehen eine geringe Fällung. Auch Weinsteinsäure, Traubensäure und Citronensäure können keine Niederschläge in den Lösungen der unterniobsauren Alkalien hervorbringen. Essigsäure hingegen erzeugt darin einen starken Niederschlag.

Verdünnte Cyanwasserstoffsäure erzeugt in der Lösung des unterniobsauren Natrons sogleich einen starken Niederschlag. Es unterscheides sich durch dieses Verhalten gegen Cyanwasserstoffsäure die Unterniobsäure sowohl von der Niobsäure, als auch von der Tantalsäure.

Lösungen von Gallusgerbsäure und von Gallussäure, als auch Gallustinctur verändern zwar die Lösung des unterniobsauren Natrons nicht, werden sie aber durch Chlorwasserstoffsäure oder durch verdünnte Schwefelsäure sauer gemacht, so entsteht ein oranienrother Niederschlag, der aber dunkler ist, als der, welcher unter ähnlichen Verhältnissen durch Niobsäure hervorgebracht worden ist. Hat man zu der Lösung des unterniobsauren Natrons Weinsteinsäure hinzufügt, so wird durch die genannten Reagentien der oranienrothe Niederschlag nicht erzeugt.

Wie die Tantalsäure und die Niobsäure kann auch die Unterniobsäure von sehr verschiedenen Zuständen der Dichtigkeit erhalten werden, und zwar nach den Temperaturen, denen diese Säure ausgesetzt wird.

Die gröfste Dichtigkeit hat die Unterniobsäure, wenn sie unmittelbar aus den Columbiten durchs Schmelzen mit zweifachschwefelsaurem Kali dargestellt und darauf von aller Schwefelsäure befreit worden ist. Sie kann dann eine Dichtigkeit zeigen, welche sogar die höchste Dichtigkeit der Niobsäure übertrifft. Ich habe sie von dem specifischen Gewichte von 6,542, von 6,443 und von 6,13 erhalten, aber auch oft von geringerer Dichtigkeit von 5,605 und von 5,452.

Das specifische Gewicht der Unterniobsäure, welche aus dem Unterniobchlorid durch Zersetzung mit Wasser und durch nachheriges schwaches Rothglühen erhalten worden ist, ist zwischen 4,674 und 5,259. Wenn das Unterniobchlorid aus einer Säure erhalten worden war, welche ich aus den Columbiten von Bodenmais, aus denen von Nordamerika und aus dem Samaskit dargestellt hatte, so zeigte die aus der Chlorverbindung erhaltene Säure immer dieselbe Dichtigkeit.

Wird diese Säure einem starken Kohlenfeuer ausgesetzt, so hat sie ein specifisches Gewicht von 4,56 bis 4,58. Wird die Unterniobsäure indessen der höchsten Temperatur des Por-

cellanofens ausgesetzt, so verwandelt sie sich in ein sandartiges Pulver, das bei der mikroskopischen Besichtigung sich aus lauter vollkommen ausgebildeten Krystallen bestehend erwies. In diesem krystallisirten Zustand zeigt dieSäure eine Dichtigkeit, welche bei den verschiedenen Versuchen immer dieselbe war, und nur zwischen 4,601 bis 4,608 schwankt. Einmal erhielt ich dadurch die Säure im vollkommen geschmolzenen Zustand als eine krystallinisch strahlige oder stenglige Masse. Die Krystalle der geschmolzenen Masse liefsen sich leicht trennen, und zeigten eine grofse Menge oft sehr glatter und glänzender Seitenflächen, ohne dafs sich jedoch über ihre eigentliche Form etwas bestimmtes herausbringen liefs. Die Säure war zum Theil an den unteren Seiten am Boden des Platintiegels schwärzlich gefärbt, in Folge einer theilweisen Desoxydation durch die verbrennlichen Gase des Ofens. Diese Säure hatte deshalb die etwas geringere Dichtigkeit 4,59.

Die Säure von hohem spec. Gewicht, welche unmittelbar aus den Columbiten durchs Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali erhalten worden ist, verhält sich bei hohen Temperaturen wie die aus dem Chlorid erhaltene, und erhielt dadurch dieselbe geringere Dichtigkeit.

Die Niobsäure, wenn sie dem Feuer des Porcellanofens ausgesetzt worden, zeigt, wie schon früher erwähnt worden ist, ebenfalls krystallinische Beschaffenheit und das bestimmte spec. Gewicht 5,79.

Darauf las Hr. Dove über Compensation gleichzeitig an verschiedenen Orten herabfallender Regenmengen.

Aus den ausführlichen Untersuchungen „über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde", welche ich in sechs in den Schriften der Akademie befindlichen Abhandlungen veröffentlicht habe, hat sich mit Bestimmtheit ergeben, dafs sie sich gegenseitig in der Weise compensiren, dafs eine in einem bestimmten Gebiet hervortretende ungewöhnliche Wärme oder Kälte an einer bestimmten

Stelle ein Maximum erreicht, von welchem aus sie allmählig abnimmt bis man zu einer Grenze gelangt, welche ein Gebiet bezeichnet, in welchem zu derselben Zeit die entgegengesetzte Abweichung von den mittleren Werthen sich zeigt. Den numerischen Werthen habe ich der Akademie früher vorgelegte Karten hinzugefügt, welche ich nächstens veröffentlichen werde, wo die Orte gleicher Abweichung durch Linien verbunden sind, welche auf einem Blick die Breite und Gestalt der Betten der polaren und äquatorialen neben einander fliefsenden Luftströme bezeichnen, welche jene Abweichungen eben hervorriefen. In der Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel und ausführlicher in meinen klimatologischen Beiträgen habe ich eine analoge gleichzeitige Compensation für extreme Barometerstände nachgewiesen, wobei natürlich auf kürzere Zeitabschnitte zurückgegangen werden mufste, als dies bei der Wärmevertheilung nothwendig ist, weil die Barometerveränderungen schneller über die Erdoberfläche fortschreiten und hier aufserdem die Phänomene des Stauens einander entgegen wehender Winde viel schroffer hervortreten, als sie das Thermometer nachzuweisen vermag. Es ist nun von vornherein wahrscheinlich, dafs Analoges auch bei den Niederschlägen stattfinden wird, d. h. dafs wenn bestimmte Gegenden der Erde durch eine ungewöhnliche Trockenheit leiden, andere daneben liegende einen Überschufs des Niederschlags erhalten werden. Von dieser Betrachtung schliefse ich die tropischen Regen aus, für welche es als erwiesen angesehen werden darf, dafs die Regenmenge für einen bestimmten Ort eben hauptsächlich durch die Zeit bestimmt wird, während welcher er in den Passat aufgenommen ist und aus diesen heraus in die Gegend der Windstillen tritt, eine Zeit, welche, da sie in einzelnen Jahren verschieden ist, eben in den Feuchtigkeitsverhältnissen grofse Unterschiede hervorruft, welche gegen die in den einzelnen Jahren gleichförmig vertheilte Temperatur in auffallenden Gegensatz treten. Länder, welche ihren Fruchtreichthum den dadurch bedingten periodischen Anschwellungen der Ströme verdanken, sind ein secundärer Beleg für diese Erscheinungen. Die Niederschläge zerfallen in zwei grofse Abtheilungen, die, welche ich die Niederschläge des Stromes genannt habe und die des

Courant ascendant. Die letztere Form, welche in den Tropen am grofsartigsten hervortritt und zu welcher in unsern Breiten als Analogon die Platzregen und heftigen Sommergewitter gehören, leiten zwar mitunter die erstere Form ein, die wir im Allgemeinen als Landregen bezeichnen, unterscheiden sich aber wesentlich von ihnen durch ihre mehr lokale Entstehungsursache und ihren bei der Mächtigkeit des Niederschlags verhältnifsmäfsig geringen Einflufs auf die Temperatur und den am Barometer gemessenen atmosphärischen Druck. Das Quantum des Niederschlags, welches sie liefern, kann aber schwer gesondert werden von der überhaupt in einem längern Zeitabschnitt gemessenen Regenmenge und daher kommt es, dafs durch einen einzigen wolkenbruchartigen Regen eine relativ trockene Zeit in den Beobachtungsergebnissen vollständig verdeckt wird. Da aber solche heftige Niederschläge verhältnifsmäfsig lokal auftreten, so leuchtet ein, dafs bei einer Vergleichung vieler Stationen oft einzelne eine erhebliche Abweichung von dem zeigen, was aus der überwiegenden Anzahl übereinstimmend hervorgeht. Diese lokalen Differenzen machen sich aber auch dann geltend, wenn, wie es in unsern Sommern so häufig erfolgt, die relativ kältere Luft über dem atlantischen Ocean plötzlich in die mehr erwärmte Luft des europäischen Continents einfällt, wo dann, wie es bei den Überschwemmungen im Riesengebirge, Erzgebirge und Harz im August 1858 der Fall war, an bestimmten Stellen ungeheure Wassermassen plötzlich herabstürzen, die in gar keinem Zusammenhang stehen mit den geringen Mengen, welche zu derselben Zeit an nicht sehr entfernten Orten fallen (damals am Mittelrhein).

Von diesen Zufälligkeiten kann man sich auf eine doppelte Art wenigstens in gewisser Weise frei machen, wenn man die Menge des gefallenen Regens gröfserer Gebiete in einem Mittel zusammenfafst, oder wenn man die Höhe des Wassers in Seeen oder Flüssen, welche grofsen Stromgebieten angehören, bestimmt, vorausgesetzt nämlich, dafs man aus der Gesammtheit einzelner Beobachtungen bereits den Witterungscharakter einer bestimmten Epoche erkannt hat.

Die Jahre 1857, 1858 und 1859 werden lange durch die anhaltende nur durch solche lokale Niederschläge unterbrochene

Trockenheit im mittleren Europa in der Erinnerung bleiben, denn in diesen Zeitraum erreichte nach Barral die Seine bei Paris einen so niedrigen Stand, wie er noch nie gemessen worden, und im Bette des Rheins kamen Gegenstände zum Vorschein, welche seit Menschengedenken stets vom Wasser bedeckt waren. Im mittleren Deutschland, besonders in Thüringen, war der Wassermangel durch Versiegen der Brunnen so bedeutend geworden, dafs die Schneemassen, welche im Winter von 1859 auf 1860 die deutschen Gebirge bedeckten, von den Umwohnern als ein Segen begrüfst wurden, um die versiegten Quellen und Bäche auf ihr naturgemäfses Niveau zurückzuführen. War die Trockenheit allgemein oder erhielten andere Gegenden das in zu grofsem Maafse, was hier in so unverhältnifsmäfsig kleinem gegeben wurde?

Der Superior, Michigan, Huron, Erie und Ontariosee, welche das unentwickelte nur durch eine Stufe, den Niagarafall unterbrochene obere Stromsystem des St. Lorenz darstellen, bedecken zusammen eine Oberfläche von ungefähr 4400 Quadratmeilen. Bezeichnet man den aus 14 Jahren bestimmten mittleren Stand des Ontario mit 0, mit positiven Zahlen ein Erheben desselben in englischen Zollen über, mit negativen ein Herabsinken unter denselben, so erhält man folgende Werthe:

Ontario.

	Jan.	Feb.	Mär	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug.	Spt.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1846	− 10	− 13	− 10	− 9	− 13	− 14	− 12	− 14	− 12	− 10	− 8	− 6	−10.9
1847	− 7	− 1	2	0	0	0	2	3	− 3	− 4	− 3	− 7	− 1.5
1848	12	7	− 3	− 2	− 9	− 12	− 11	− 11	− 11	− 14	− 14	− 14	− 7.0
1849	− 9	− 9	− 14	− 10	− 7	− 8	− 17	− 11	− 12	2	− 2	− 2	− 8.4
1850	− 4	1	− 2	− 4	− 3	− 4	− 7	− 18	− 14	− 17	− 15	− 4	− 7.6
1851	− 3	− 14	− 10	− 11	− 15	− 13	− 8	− 10	− 9	− 12	− 13	− 12	−11.6
1852	− 9	− 10	− 10	− 8	3	− 1	5	4	3	12	2	5	− 0.4
1853	6	9	6	11	9	11	0	8	9	7	2	0	6.5
1854	2	2	0	− 2	2	1	2	1	− 3	− 9	− 8	− 11	− 1.9
1855	− 11	− 12	2	− 4	− 11	− 11	− 7	− 8	− 3	1	7	6	− 4.3
1856	6	6	5	5	6	7	4	− 2	− 4	− 11	− 13	− 14	− 0.4
1857	− 13	− 15	− 8	− 8	− 6	1	8	16	19	26	16	17	4.3
1858	22	28	25	18	25	19	16	26	25	23	26	23	23.4
1859	21	17	22	26	23	23	19	17	16	13	12	14	18.6
mittl. St.	− 6.7	− 6.7	− 3.7	− 1.7	5.3	9.3	7.3	6.3	1 3	− 0.7	− 5.7	− 4.7	0

Von der Mitte des Jahres 1857 an steht also bis Ende 1859 der See ununterbrochen über seinem mittlern Niveau, im Jahr 1858 um zwei Fufs. Es ist kein Grund vorhanden, diese ungewöhnliche andauernde Erhöhung nur auf die untere Stufe dieses zusammenhängenden Seegebietes zu beschränken, und selbst, wenn wir sie für die obere auch erheblich verkleinert denken, welche Niederschläge gehören dazu eine solche Wasserfläche bedeutend zu erheben. Auch sind hier keine die Schneegrenze erreichende Gebirgsketten, welche durch stärkere Schneeschmelze das zu ergänzen vermögen, was in heifsen Sommern an Niederschlag fehlt, die ungewöhnliche Höhe ist also directen Niederschlägen zuzuschreiben.

Vergleichen wir hiermit das Gebiet der Rhone. Im Jahr 1857 (met. Jahr) fiel nach Plantamour in Genf 242^{mm} Regen weniger als im Mittel, im Jahr 1858 140^{mm} zu wenig. Auf dem St. Bernhard war 1857 das Deficit 845^{mm}, die gefallene Schneemenge nämlich $2\frac{1}{2}$ mal zu klein, im Jahr 1858 betrug das Deficit 900^{mm}, die Schneehöhe 4^{m}.788 statt 10 Meter. Daher versiegten viele Quellen und der Genfer See stieg im Sommer 2 Fufs weniger als gewöhnlich, im darauf folgenden Winter stand er 10 Zoll zu niedrig und im Sommer 1858 betrug das Ansteigen des Sees statt 49 Zoll nur $20\frac{1}{2}$. Die Regenmenge im Gebiet der untern Saone und die Höhe derselben waren uach den Beobachtungen der Commission hydrometrique de Lyon

	Regen. mm	Höhe d. Saone.
1856	931.7	2.17
1857	548.4	0.99
1858	687.2	0.48
1859	657.9	1.18

so dafs es noch vom Juli und August 1859 heifst: une evaporation poussée à ses dernières limites combinée avec la rareté des pluis occasione un étiage tel, que la grande navigation dut être suspendue pendant plusiers semaines.

In Deutschland verdichtet der Harz die gröfste Menge Wasserdampf zu Regen. In dem 1745′ hoch gelegenen Clausthal giebt dies fünfjährige Mittel nach den Beobachtungen von

Schoof für das meteorologische Jahr (Dec.—Nov.) 50.14 pariser Zoll. Die Mengen waren 1855—1859 folgende 63.05 57.67 31.56 45.13 53.28 während in Osterode in 656′ Höhe am südwestlichen Rand des Harzes nur 23.59 im Mittel und in den Jahren 1857, 1858, 1859 resp. 13.71, 19.74, 25.76 fielen. Damit ist aber auch der Vorrath erschöpft und daher sinkt an der Mecklenburgischen Küste der Ostsee diese so herab, dafs sie, wie folgt, sich ergiebt.

	Schwerin.	Poel.	Wustrow.
1853	20.55	15.37	11.38
1854	20.14		11.28
1855	12.34	11.18	12.17
1856	20.77	12.29	17.26
1857	12.78	7.43	9.20
1858	14 97	13.78	9.34
1859	21.05	14.47	15 66
Mittel	17.51	12.42	12.36

Aber eben diese bedeutenden Unterschiede der Gesammtmenge zeigen, dafs die Jahre 1857 und 1858 in der allgemeinen Richtung der herrschenden Winde ihre Eigenthümlichkeit beibehalten, mag die absolute Menge nun eine bedeutende oder geringe sein. Dies gilt für Norddeutschland allgemein für das Jahr 1857, für 1858 hingegen eben wegen der oben angeführten lokalen starken Niederschläge mehr für das westliche Deutschland, wie folgende Tafel zeigt, welche Stationen des preufsischen meteorologischen Instituts enthält, die Regenhöhe in pariser Zollen.

	Trier.	Kreuzn.	Boppard.	Cöln.	Crefeld.	Cleve.
1848			30.35	27.64	26 26	
1849			20 92	22.27	24.17	30.60
1850	21.88		24.66	23.04	22 92	23 04
1851	22 23	17.55	23.94	28.24	26.69	28 25
1852	30.24	22.63	27.09	26 27	32 69	26.27
1853	24.94	16.59	22.30	23.29	25.84	23.29
1854	31.14	22 03	29.26	26.56	31.30	26.57
1855	25.73	17.92	31.05	20.62	26.56	20.62
1856	30.62	20.75	26.69	15.00	23.13	29 08
1857	16.06	10.17	17.12	12.28	13.17	18.37
1858	20.24	12.65	16.15	20.57	15.19	23 73
1859	29.30	17.34	24.31	23.54	26.45	30.56
Mittel	25.54	17.55	24.49	22.44	24.57	25.49

Mittleres Deutschland.

	Giessen.	Gütersloh.	Paderborn.	Münster	Heiligenstadt	Salzwedel.
1848		26.38	26 92		27.71	25.19
1849		24.71	27.33		24.03	20.64
1850		27.24	27.87		29.43	21.16
1851		28.14	26.62		25.35	22 54
1852	27.94	30.51	33.32			23.05
1853	26.96	24.90		27.22	24.94	
1854	29.47	31.68	31.02	30.57	26.13	21.85
1855	24.69	26.13		24.41	21.89	23 99
1856	26.42	26.18	25.31	29.99	21.83	21.42
1857	16.71	19 16	10.09	17.15	11.54	13.15
1858	15 70	13.96	15.79	14.25	18 06	19.47
1859	20 87	28 79	26.96	31 38	19 44	19 10
Mittel	23.59	25.65	25.12	25 00	22.70	21.05

Sachsen.

	Mühlhausen.	Erfurt.	Gotha.	Halle.	Torgau.
1848		23.29	26.49		20.24
1849		19.09	26.51		19.62
1850		20.81	25.46		23.75
1851	15.41	22.66	25.83	19.40	24 89
1852	20.63	19.54	24.53	14.74	23.73
1853	17.88	19.06	24.18	22.78	22.56
1854		20.08	22.85	20.92	27.05
1855	18 18	19 02	22.82	18.42	26.76
1856	14.94	18.11	21 43	19.76	18.78
1857	9.98	15.18	15.91	11.66	11.95
1858	11.65	18.63	19.68	19.11	21.00
1859	12.47	16.38	18 92	14.88	18.32
Mittel	15.14	19.32	22.61	17.96	21.55

Brandenburg und Schlesien.

	Berlin.	Frank-furt.	Görlitz.	Zechen.	Breslau.
1848	22.24	19.76	22 59	17.94	13 02
1849	15.90	14.22	25.95	23.06	14,32
1850	22.95	12.53	26.58	28.13	16 97
1851	23.07	22.02	28.37	24 56	13.80
1852	24.81	21.82	31.99	18.49	10.10
1853	22.48	19.65	24 33	18.12	18.57
1854	23.19	25.31	28.69	32.21	23.55
1855	22.32	20.51	23.58	24 70	18.29
1856	17.02	21.71	21.64	19.13	12.81
1857	13.49	12.27	13.77	11.50	13.76
1858	26 24	19.62	24.33	18,96	21 98
1859	20.09	20.81	22.07	19.13	22.30
Mittel	21.15	19.19	24.49	21.33	16.62

Posen und Pommern.

	Ratibor.	Posen.	Hinrichs-hagen.	Stettin.	Putbus.
1848	21 20	20.59	22.94	18.36	
1849	22.52		17.18	14 68	
1850	22.03	18,78	23.05	19.23	
1851	26.98	17.71	22 87	22.30	23.03
1852	19.35	19.76	20 26	18 13	21.20
1853	25.64		21.33	20.07	16 16
1854	28.71	23.69	21.75	19.27	26.90
1855		18.33	18.47	19.87	21.26
1856	17.23	18.19	17.88	21 71	19.19
1857	13 93	12 78	9.77	11.05	13.72
1858	15,97	16.65	13.18	13.93	15 57
1859	21.75	17.32	18.87	15.32	18.42
Mittel	21.39	18.38	18.96	17.83	19.47

	Kiel.	Köslin.	Schönberg.	Königsberg.	Arys.
1848				23.32	20.43
1849		27.58		25.63	21.24
1850		29.44		27.49	26.21
1851	22.79	22.23	25.91	30.10	24.05
1852	30.60	23.31	19.58	30.25	18.88
1853	25.91	18.39	20.44	24.65	19.96
1854	24.97	21.05	25.11	26.49	18.69
1855	22.30	23.45	27.44	24.33	23.74
1856	22.58	22.01	20.73	23,67	16.53
1857	15.55	11.37	11.68	13.80	12.80
1858	13.06	19.97	17.26	11.96	13.92
1859	23.74	20.76	20.35	16.75	16.26
Mittel	22.39	21.77	20.94	23.20	19.39

Da im Juli und August 1858 in dem Gebiete der die ungewöhnliche Überschwemmung veranlassenden Regen der Niederschlag in Clausthal 14″.91, auf dem Brocken 18″.10, in Heiligenstadt 9″.50, in Halle 10″.16, in Berlin 11″.96, in Görlitz 13″.67, in Breslau 13″.45 betrug, so begreift man, dafs abgesehen von diesen ungewöhnlichen einen kurzen Zeitraum umfassenden heftigen Niederschlägen (hauptsächlich vom 29. Juli bis 4. August) das Jahr 1858 im Ganzen denselben Charakter der Trockenheit behielt, welcher 1857 so entschieden bezeichnet, und der einen so auffallenden Gegensatz bildet zu der während dieses Zeitraums permanenten Höhe des Ontario in Nordamerika.

Die Grenzen des Gebietes der Trockenheit lassen sich noch nicht genau bestimmen. Nach Osten und Süden hin stehen mir nur die russischen und österreichischen Beobachtungen bis 1857 zu Gebote. In dem österreichischen Gebiet zeigen im Jahr 1857 eine geringe Niederschlagssumme die Stationen Alt-Aussee, Bodenbach, Brünn, Czernowitz, Debrecszin, Deutschbrod, Klagenfurt, Kremsmünster, Lemberg, Linz, Obervellach, St. Peter, Rzeszow, Schemnitz, Schössl, Tirnau, Wien, es scheint also dafs Galazien, Böhmen, Mähren und Österreich davon betroffen wurden, in den Gebirgsstationen treten aber grofse Abweichungen hervor. In Rufsland schliefsen sich die Ostseeprovinzen entschieden an das Gebiet an, denn in Reval fielen statt 16.37

engl. Zoll nur 5.17, in Petersburg 12.80 statt 16.57, in Mitau 16.20 statt 31.31, aber die uralischen Stationen und die des Steppengebietes so wie die sibirischen geben nichts übereinstimmendes. Dagegen schliefst sich Holland und Belgien vollkommen an Deutschland an. Es ist nämlich in Millimetern

	Utrecht.	Grönin-gen.	Hel-der.	Assen.	Amster-dam.	Nor-wegen.
1852	986.9	801.7	836.6	778.2	787.3	772.4
1853	785.2	616.5	725 1	1054.7	645.0	641.4
1854	696 7	578.5	687.7	827.5	691.2	666.8
1855	726.9	603.5	503.5	631.9	520.0	545.1
1856	763.7	656.4	651.1	659.1	631.0	499.3
1857	488.3	486.9	553.1	426.3	624.0	306.0
1858	579.7	500.5	595.6	505.0	516.0	344.1
Mittel	718.2	606.3	650.4	697.5	630.6	539.3

	Mas-trich.	Nieder-lande.	Brüs-sel.	Gent.	Lüt-tich.	Stave-loh.
1852	748.6	803.2	889.1	945.9	938.9	1108,1
1853	606.6	725.1	661.7	738.1	724.0	878.4
1854	643.8	706.6	728.3	788.5	904.7	1179.6
1855	612.8	573.9	664.2	640.8	774.5	858.0
1856	493.9	638.4	807 5	670.1	723 6	835.2
1857	397.1	484.3	433.4	828.5	525.3	645.2
1858	478.2					
Mittel	568.7	655.2	723 8	777.1	906.9	917.4

wo Niederland das Mittel aus den einzelnen Beobachtungen für eine in der Mitte des Landes liegende Station bezeichnet.

Oxford und Grenwich zeigen gewöhnliche Verhältnisse. Der Niederschlag ist in Schottland im Mittel 1856, 1857 und 1858 in englischen Zollen 36″.96, 34″.90, 36″.53 da aber im ersten Jahr 36 Stationen thätig waren, 1858 schon 60, so ist der Vergleich bei den grofsen Unterschieden der Regeumenge an den einzelnen nicht entscheidend. Jedenfalls berühren wir hier die Grenze, die in Lissabon aber bereits überschritten ist. Denn hier fallen im Mittel von 32 Jahren 633 Millimeter an 96 Regentagen, die Jahre 1855—1859 aber lieferten nach da Silva 930.9 912. 812.3 912.1 708.3, und zwar war die Anzahl der Niederschläge gerade im Jahr 1857 sehr

grofs, die Jahre 1856—1859 geben nämlich die Verhältnisse 309 388 262 236. Lissabon gehört aber bereits den subtropischen Regen an, die oft einen entschiedenen Gegensatz zu den im Gebiet der Sommerregen hervortretenden Erscheinnngen bilden, indem starke Regengüsse dort den hier eintretenden, sie einleitend, oft vorhergehen, oft aber auch auf jene Zone sich beschränken, indem die Dampfmenge, welche der herabkommende obere Passat liefert, sich bei seiner ersten Berührung mit dem Erdboden so vollständig condensirt, dafs bei dem weitern horizontalen Fortfliessen des Stromes nach Norden hin das Material bereits erschöpft ist.

Häufig fällt die Grenze des trocknen und nassen Gebietes in die Mitte von Europa. Erwärmt sich Osteuropa und der asiatische Continent ungewöhnlich stark, so bricht dann im Sommer die auf dem atlantischen Ocean ruhende kältere Luft in diese Wärme ein. Der Niederschlag erfolgt dann mächtig an der Westküste des Continents, in England und Frankreich, nimmt vom westlichen Deutschland nach dem östlichen hin schon merklich ab und das innere Russland hat dann einen trocknen Sommer, weil auf dem Wege dorthin der kalte Nordwest sich immer mehr erwärmt und seine condensirende Kraft daher zuletzt verliert. So war es im Jahr 1816, dem deswegen Odessa sein Aufblühen als Handelsstadt verdankt, weil Westeuropa, wo in dem nasskalten Sommer die Erndte verloren ging, an Russland, wo diese in den trocknen Sommer sehr ergiebig gewesen, als Kornkammer gewiesen wurde. Ein Analogon dazu würde das Jahr 1860, wenn der Umschlag nicht bald erfolgt, bilden.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Manoscritti inediti di Torquato Tasso posseduti ed illustrati dal Conte Mariano Alberti. Fasc. 1—4. Lucca 1837. folio. Aus der Privatbibliothek Sr. Maj. des Königs.

Bandorf, *Die kommende Umgestaltung der Erde.* Regensburg 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Ebern 9. Juni 1860.

von Malortie, *Beiträge zur Geschichte des Braunschweig-Lüneburgischen Hauses und Hofes.* Heft 1. 2. Hannover 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. 9. Juni 1860.

Annali dell' Instituto di corrispondenza archeologica. Vol. 31. Roma 1859. 8.

Bullettino ... per l'anno 1859. Roma 1859. 8.

Notizio intorno l'Instituto di corrispondenza archeologica. Roma 1860. 8.

Monumenti inediti. Vol. I. II. VI, tab. 25—36. Roma 1829—1838. 1859. folio.

Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. Tome VI, no. 45. 46. Lausanne 1860. 8.

Annuaire de l'Institut des provinces. Année 1854. 1859. Paris 1855. 1860. 8.

Mémoires de l'académie des sciences de Dijon. Tome VII. Dijon 1859. 8.

Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft. 3. Jahrgang. Wien 1859. gr. 8.

Nouveaux Mémoires de la société des naturalistes de Moscou. Tome 19. Livr. 1. Moscou 1860. 4.

Bulletin de la société géologique de France. Tome XVII. Avril. Paris 1860. 8.

Monumenta Zollerana. Tomus VI. Berlin 1860. 4.

Spengel, *Die δημηγορίαι des Demosthenes.* 1. Abtheilung. München 1860. 4.

Laycock, *Mind and brain.* Vol. 1. 2. Edinburgh 1860. 8.

Die neuerwählten Correspondenten der Akademie, die Herren Angelo Pezzana in Parma und Carlo Morbio in Mailand, haben schriftlich ihren Dank für die Ernennung ausgesprochen und beide Briefe wurden vorgelegt.

---

18. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Pinder las über das *Itinerarium Burdigalense* und die bisher unbenutzte Veroneser Handschrift desselben.

Hr. Bekker setzte die s. 172 abgebrochenen bemerkungen fort.

21.

Homer liebt die wiederholung fast in jeder gestalt, dermafsen dafs er wenig verse haben wird worin er nicht irgendwie an bestimmte andere verse erinnerte. wohl kent er auch die wiederkehr des gleichen klanges, wie reizend und mächtig die auf ohr und verständnis einwirkt. darum sind ihm alle wege gerecht worauf ähnliche töne nahe oder zusammen kommen, paronomasie, parechese, etymologie, epallelie, epanalepse, reim in der mitte und am ende, assonanz, allitteration, wie

ἀγοραὶς ἀγόρευον B 788 ἀθανάτων ἀέκητι θεῶν α 79 Αἰακίδαο — Αἰακίδαο Σ 221—2 αἰεὶ δὲ μαλακοῖσι καὶ αἰμυλίοισι λόγοισι α 56 Αἰθίοπας — Αἰθίοπας α 22—3 αἰνόθεν αἰνῶς H 97 αἰπόλια πλατέ' αἰγῶν αἰπόλοι ἄνδρες B 474 αἰπόλος αἰγῶν αἶγας ἄγων οἳ πᾶσι μετέπρεπον αἰπολίοισιν υ 173 φ 265 αἰχμὰς δ' αἰχμάσσουσι Δ 324 ἀκέων κίνητε κάρη κακὰ βυσσοδομεύων ρ 491 ἀκμῆτες κεκμηότας Π 44 ἄλλον μειλιχίοις ἄλλον σφετέροις ἐπέεσσιν M 267. cf. Σ 536—7, X 493 ἄλλος μὲν ἀποφθίσθω ἄλλος δὲ βιώτω Θ 429 ἄλλοτ' ἐπ' ἄλλον O 634 ἄλλυδις ἄλλος Λ 486 745 ἄλλοθεν ἄλλος ι 493 κ 119 Ἄλταο — Ἄλτεω Φ 85—6 ἀμφαφόωντο — ὀρῶντο ο 462 ἀναίτιον αἰτιάασθαι N 775, αἰτιόῳο υ 135, αἰτιόωτο Λ 654 ἄναντα κάταντα πάραντα Ψ 116 ἀνῆκεν — ἐφῆκεν — ἔθηκεν Φ 523—5 ἀοιδὸς ἄειδε α 325 ἄσβεσος δ' ἄρ' ἐνῶρτο γέλως A 599 ἀσπὶς ἄρ' ἀσπίδ' ἔρειδε, κόρυς κόρυν, ἀνέρα δ' ἀνήρ N 131 Π 215 ἆσσον ἴθ' ὥς κεν θᾶσσον Z 143 αὐτὰρ ὃ τοῖς ἄλλοισι θεοῖς A 597 Ἀχαιΐδες, οὐκέτ' Ἀχαιοί B 235

H 96 βάζουσι — φρονέουσι σ 168 βάλλοντες — βαλλομένη καναχὴν ἔχε, βάλλετο δ' αἰεί Π 104—5 βέλεσιν βάλλωσιν π 277 βουλὰς βουλεύειν K 147 327 415 Ψ 78 Ω 652 ζ 61 γνώῃ σ' Ἀτρεΐδης γνώωσι Ω 688 γνωτοί τε γνωταί τε O 350 ὀλίγον γόνυ γουνός Λ 547 γούνων γουνάζεο X 145 δάηται δαιομένη δαίωσι Υ 316—7 Φ 375—6 δαιόμενον, τὸ δ' ἔδαιε Σ 227 δαισάμενοι δαίνυντ' ἐρικυδέα δαῖτα υ 280 δαίτην δαινύμενοι η 50 δειλαί τοι δειλῶν καὶ ἐγγύαι ἐγγυάασθαι Θ 351 δεινὴ δὲ κλαγγὴ γένετ' ἀργυρέοιο βίοιο A 49 ἔδειεν — δείσας Υ 61—2 δεύοντο ψάμαθοι δεύοντο Ψ 15 διδοῦσιν — ἔδουσιν σ 279—80 δοίης δωτίνην ι 268 δόρυ δουρί, στάκος στάκεϊ N 130 δραγμεύοντες — φέροντες Σ 555 ἐγὼν ἀπάνευθε θεῶν A 549 ἐγὼ δήσας ἀγάγω B 231 ἐγὼν ἐμὸν ἔγχος ἑλὼν κ 145 ἐγὼν ἐπίκουρος ἐών Γ 188 ἔθελον — ἠθελέτην — ἤθελε — μάλα δ' ἤθελε — ἤθελε — ἤθελε K227—231 ἐθέλοντα — κιόντα κ 573—4 ἐθέλων ἐθέλουσαν ἀνήγαγεν ὅνδε δόμονδε γ 272. cf. ε 135 ἔθηκεν — ἐφῆκεν P 569—70 εἰ πυρὶ χεῖρας ἔοικεν, εἰ πυρὶ χεῖρας ἔοικε Υ 371—2 εἵσατο — εἰσάμενος Υ 81—2 εἰνάνυχες δέ μοι ἀμφ' αὐτῷ παρὰ νύκτας ἵαυον I 470 εἰδῆς — εἰδῶσι β 111—2 εἰσελάων — ἐξελάων κ 83 ἑκὼν ἀέκοντί γε θυμῷ Δ 43 ἕλκεϊ ἕλκος Ξ 130 ἔμπεδον ἡνιόχευεν, ἔμπεδον ἡνιόχευ' Ψ 641—2 ἐν δ' ἔρις ἐν δὲ κυδοιμὸς ὁμίλεον, ἐν δ' ὁλοὴ κήρ Σ 535. vgl. 483 αἳ μέν τ' ἔνθα ἅλις πεποτήαται, αἳ δέ τε ἔνθα B 90 ἔνθα καὶ ἔνθα ἐς μυχὸν ἐξ οὐδοῦ — ἔνθα καὶ ἔνθα ἐς μυχὸν ἐξ οὐδοῖο η 86 95 ἐξήλατον, ἦν ἄρα χαλκεὺς ἤλασεν M 295 ἔοικέ τοι, οὔ τοι ἐοικώς I 70 ἐόντα — ἔχοντα ζ 60 61 ἑοῖσιν — ὀφθαλμοῖσιν ο 483—4 ἐόντα — ἐόντα A 70 ἔποντο — κιόντα — ἀφίκοντο — ἀπονέοντο — γέροντα Ω 327—32 ἔργα ἀεικέα ἐργάζοιο Ω 733 ἔρυσσαν — τάνυσσαν A 485—6 ἐς δ' ἐρέτας — ἐς δ' ἑκατόμβην A 309 ἔστασα — κεράσασα κ 361—2 ἐσθλὰ μὲν ἐσθλὸς ἔδυνε, χέρηα δὲ χείρονι δόσκεν Ξ 382 ἐσίν — ἔνεσιν κ 44—5 ἔχουσαι — ἐγκονέουσαι η 339—40 ζώσατο δὲ ζώνην Ξ 181 Ἠετίωνος Ἠετίων ὃς Z 395—6 ἤριπε δ' ὡς ὅτε τις δρῦς ἤριπεν N 389 ἤρυγεν ὡς ὅτε ταῦρος ἤρυγεν Υ 403 θάλαμοι — ἀλόχοισιν und θάλαμοι — ἀλόχοισιν Z 244—6 und

248—50 Θαλέθοντες — ἔχοντες ζ 63—4 Θάνωμεν — φύγωμεν μ 156—7. Θεὰ Θεὸν ε 97 Θυμόν — Θυμόν Α 191—2 ἴδμεν — ἴδμεν Υ 203 ἰδρῷ Θ' ὃν ἵδρωσα Δ 27 ἰδρώσει μέν τευ — ἰδρώσει δέ τευ Β 388 390 ἰκέσθαι — δέχεσθαι Α 19 20 Ἶρος Ἄιρος σ 73 κακὸν ἐκ κακοῦ Τ 290 κακὸν κακῷ Π 111 κάκου κεκακωμένον δ 754 Καλλιάνασσα — Ἰάνασσα Σ 46—7 κάρτισοι — κάρτισοι μὲν ἔσαν καὶ καρτίστοισι μάχοντο Α 266—7 κῆεν — καίοντο — καίετο Φ 349—51 κηρύκεσσι κέλευσεν κηρύσσειν Β 442 Κίκονες Κικόνεσσι ι 47 κλήδην εἰς ἀγορὴν κικλήσκειν Ι 11 κλισμῷ κεκλιμένη ρ 97 Κρητάων — εὐρειάων ξ 199 π 62 λύων μελεδήματα Θυμοῦ λυσιμελής υ 56 ψ 343 μάχην ἐμάχοντο Ο 673 Σ 533 μείδησεν — μειδήσασα Α 595—6 Ξ 222—3 μελισσάων ἀδινάων — ἀεὶ νέον ἐρχομενάων Β 87 μέλουσα — πλέουσα μ 70 μῆτερ ἐμὴ δύσμητερ Ψ 97 μήτι — μήτι — μήτι Ψ 315—6—8 μιμνέτω — μίμνετε Τ 189—90 μοῦνον — μοῦνον — μοῦνον π 118—20 μοῦσαι Ὀλύμπια δώματ' ἔχουσαι Β 484 Λ 218 Ξ 508 Π 112 μῦθον μυθείσθην γ 140 νεκρός τε κάη καὶ τεύχεα νεκροῦ μ 13 Νιρεὺς — Νιρεὺς — Νιρεὺς Β 671—3 νῦν αὖτε νόον νίκησε νεοίη Ψ 604 ξεῖνοι ξείνοισιν α 313 ξείνους ξεινίζειν γ 355 ὄγχνη ἐπ' ὄγχνῃ γηράσκει, μῆλον δ' ἐπὶ μήλῳ, αὐτὰρ ἐπὶ σαφυλῇ σαφυλή, σῦκον δ' ἐπὶ σύκῳ η 120—1 ὀδύρεται ὀσέα καίων — ὀδύρετο ὀσέα καίων Ψ 222 und 224 οἶνον δὲ μελίφρονα οἰνίζοντο Θ 546 οἶνον οἰνοχοεῦντες γ 472 οἰόθεν οἷος Η 39 226 οἷοι Τρῶιοι ἵπποι ἐπισάμενοι πεδίοιο Ε 222 Θ 106 τὸν ὁμοῖον ἄγει θεὸς ὡς [1]) τὸν ὁμοῖον ρ 218 οὖλον κεκληγῶτες — οὖλον κεκληγῶτες Ρ 556 559 ὄχεα φλόγεα Ε 745 οὐδέ τι πάμπαν, οὐ φυτόν, οὐ συκῆ, οὐκ ἄμπελος, οὐ μὲν ἐλαίη, οὐκ ὄγχνη, οὐ πρασιή ω 245 οὗτα — οὗτα Λ 490—1 παλαίφατα θέσφατ' κ 507 πάντες τε θεοὶ πᾶσαί τε θέαιναι Θ 5 πάντων τε θεῶν

---

[1]) ὡς für πρός bei personen, gewöhnlich im Attischen, ist, aufser dieser stelle, unerhört im Homer. also wird ἐς zu lesen sein wie Η 312 Ι 480 Ν 756 Ο 402 Π 574 Ρ 709 Υ 38 Χ 492 499 Ψ 36 203 ζ 176 327 ξ 127 ρ 109 116 σ 85 υ 75 372 χ 202 436 479 ω 334. einzeln steht Πηλειωνάδε Ω 338

πάντων τ' ἀνθρώπων Ξ 233 παρθένος ἠίθεός τε παρθένος ἠίθεός τ' X 127—8 πᾶσ' ἀναμορμύρεσκε κυκωμένη — πᾶσ' ἔντοσθε φάνεσκε κυκωμένη μ 238 und 241 παυσάμεθα — παῦσεν ω 42. vgl. ψ 298 πεπόλισο πόλις Υ 217 περί τ' εἰμὶ θεῶν περί τ' εἶμ' ἀνθρώπων Θ 27 ποδάνιπτρα ποδῶν τ 343 πόλεμον πολεμιζέμεν B 121 Γ 435 πολιόν τε κάρη πολιόν τε γένειον X 74 Ω 516 πολλὰς — πολλὰς Υ 326 Πρίαμος Πριάμοιό τε παῖδες A 255 προδόμῳ δόμου Ω 673 δ 302 Πρόθοος θοός B 758 προτέρης γενεῆς προτέρων τ' ἀνθρώπων Ψ 790 ῥέξωσι — ἐξελάσωσι π 381 ξωγαλέα ῥυπόωντα, κακῷ μεμορυγμένα καπνῷ ν 435 σήμερον· ὕσερον H 30 291 Θ 142 Υ 127 στέλλοντας — ἔχοντας π 353 σὺ σύφορβε φ 193 τεῖχος ἐτειχίσσαντο H 449 τέκνα τέκη τ 266 τέκνωσι τοκῆες Θ 554 τεῦξ' — τεῦξε — τεῦξε Σ 610—1 und 613 τοῖσιν ἀεικέα πότμον ἐφῆκεν — κείνοισιν ἀεικέα πότμον ἐφῆσει δ 339—40 τρεψάμενοι τέρποντο, μένον δ' ἐπὶ ἕσπερον ἐλθεῖν. τοῖσι δὲ μιμνόντεσσι μέλας ἐπὶ ἕσπερος ἦλθεν α 422—3 σ 305—6 υἱάσι δὲ Πριάμοιο διοτρεφέεσσι κέλευεν ὦ υἷες Πριάμοιο διοτρεφέος βασιλῆος E 403—4 ὑπηνήτῃ — ἤβῃ κ 279 ἐφαίνετο — φαίνετο N 13—4 φάλοισιν — ἀλλήλοισιν Π 216—7 φαεινὴν ἀμφὶ σελήνην φαίνετ' Θ 555 φράζεο Δαρδανίδη· φραδέος Ω 354 ὡς φρήτρη φρήτρηφιν ἀρήγῃ φῦλα δὲ φύλοις B 363 χαίροντα φίλην χαίροντες τ 461 χαίροντι φέρειν πρὸς δώματα χάρων ρ 83 χαλκόφι χαλκός Λ 351 ἐκ χειρὸς χεῖρα β 321 χέουσα — τεκοῦσα A 413—4 χοὴν χεόμην λ 26 χύντο χαμαὶ χολάδες Δ 526 Φ 181 χυτὴν ἐπὶ γαῖαν ἔχευαν. χεύαντες δὲ Ψ 256—7 ὠδίνων ὀδύνῃσιν ι 415 ὤλεσε τηλοῦ νόσον Ἀχαιΐδος, ὤλετο δ' αὐτός ψ 68. vgl. η 60 ὥρη μὲν — ὥρη δὲ κ 379

aber die eigentlichste wiederholung, dasselbe wort in derselben form zwei unmittelbar auf einander folgende male gesetzt, wie es die dramatischen dichter und die späteren hexametrischen lieben,[2]) kömt weder in Ilias noch Odyssee vor.

---

[2]) Aeschylus Suppl. 838. οὐκοῦν οὐκοῦν τιλμοὶ τιλμοί 842. σοῦσθε σοῦσθ' ὀλόμεναι ὀλόμεναι 890. μᾶ Γᾶ μᾶ Γᾶ Prometh. 264.

am nächsten daran streift Ἄρες Ἄρες E 31 u. 455 (übernommen bei Nonnus Dion. 29 328, 36 259 und Manetho Apotel. 1 139). soll das derselbe name sein, zweimal angerufen, so müssen wir

---

ἑκὼν ἑκὼν 689. οὔ ποτ' οὔ ποτ' 694. ἰὼ ἰὼ μοῖρα μοῖρα 888. ἦ σοφὸς ἦ σοφὸς 894. μή ποτε μή ποτε Pers. 985. ἔλιπες ἔλιπες ὦ ὤ 991. ἄλας' ἄλαςα 992. βοᾷ βοᾷ 1000. ἔταφεν ἔταφεν 1010. νέαι νέαι δύαι δύαι 1038. δίαινε δίαινε 1046. ἔρεσσ' ἔρεσσε 1057. ἄπριγδ' ἄπριγδα Agam. 121. αἴλινον αἴλινον 1073. 1077. ὦ' πολλον ὦ' πολλον 1080. 1085. Ἄπολλον Ἄπολλον 1125. ἃ ἃ ἰδοὺ ἰδού 1144. Ἴτυν Ἴτυν 1156. ἰὼ γάμοι γάμοι 1176. ἰὼ πόνοι πόνοι 1513. ἰὼ ἰὼ βασιλεῦ βασιλεῦ Choeph. 246. 855. Ζεῦ Ζεῦ 653. παῖ παῖ Eumen. 130. λαβὲ λαβὲ λαβὲ λαβέ 140. ἔγειρ' ἔγειρε 284. ὄρα ὄρα

Sophokles Aj. 384. ἴδοιμ' ἴδοιμι 396. ἔλεσθ' ἔλεσθε 694. ἰὼ Πὰν Πάν, ὦ Πὰν Πάν 854. ὦ θάνατε θάνατε 867. πᾷ πᾷ πᾷ 912. πᾷ πᾷ 1205. ἐρώτων δ' ἐρώτων Philokt. 135. τί χρή, τί χρή 205. βάλλει βάλλει 743. διέρχεται διέρχεται 816. μέθες μέθες 829. εὐαίων εὐαίων 1041. τίσασθε τίσασθ' 1095. σύ τοι, σύ τοι 1101. ὦ τλάμων τλάμων 1116. πότμος πότμος 1169. πάλιν πάλιν 1180. ἴωμεν ἴωμεν 1186. αἰαῖ αἰαῖ δαίμων δαίμων 1188. ὦ πούς πούς 1197. οὐδέ ποτ' οὐδέ ποτ' 1203. ἔν γέ μοι ἔν γέ μοι 1208. φονᾷ φονᾷ 1213. ὦ πόλις ὦ πόλις

Euripides Androm. 245. σοφὴ σοφὴ 316. ὦ δόξα δόξα 493. μᾶτερ μᾶτερ 511. ὦ πόσις πόσις 665. γέρων γέρων 833. ὀλεῖ ὀλεῖ 821. ἀπόδος ἀπόδος 831. ἔλιπες ἔλιπες 919. οὔ ποτ' οὔ ποτ' 956. ἤλγουν μὲν ἤλγουν 1002. θεοῦ θεοῦ 1155. ὦ γάμος γάμος 1156. ὤλεσας ὤλεσας 1176. θανεῖν θανεῖν

Aristophanes Wolk. 181. ἄνοιγ' ἄνοιγε 191. μήπω γε μήπω γ' 390. παππάξ παππάξ 657. ἐκεῖν' ἐκεῖνο 690. 866. δεῦρο δεῦρ' 707. ἰατταταῖ ἰατταταῖ 760. ὅπως; ὅπως; 787. τί πρῶτον ἦν; τί πρῶτον ἦν; 1145. παῖ παῖ 1168. ὦ φίλος ὦ φίλος 1444. τί φῄς; τί φῄς; 1468. ναὶ ναί 1499. ἀπολεῖς ἀπολεῖς bei allen dramatikern vielfache ἃ ἃ, αἰαῖ αἰαῖ, ἰὼ ἰώ, ἰώ μοί μοι, ὀτοτοῖ ὀτοτοῖ, παπαῖ παπαῖ, φεῦ φεῦ ungerechnet.

Apollonius von Rhodus 2 704. Ἰηπαιήον' Ἰηπαιήονα Callimachus in Apoll. 21. ἰὴ παιῆον ἰὴ παιῆον 25. 30. 103. ἰὴ ἰὴ *in Cer.* 18. μὴ μὴ 64. ναὶ ναὶ κύον κύον *epigr.* 31. τάλαν τάλαν 52. χάριτες χάριτες Theokrit. 1 120. Πὰν Πάν

mit Buttmann Ἄρες Ἄρες schreiben: scheuen wir uns aber vor dem ἀκέφαλος, so begeben wir uns auch des rechtes den verschieden gemessenen formen dicht neben einander gleiche bedeutung beizulegen. zu den Griechen *quibus est nihil negatum et quos* Ἆρες Ἄρες *decet sonare* gehört gerade Homer nicht. Alexandriner haben sich späfse erlaubt wie τὰ μὴ καλὰ καλὰ πέφανται und ἴτον κάτω ἶτον ἄνωθεν: von diesem pedantischen muthwillen weit verschieden ist die unbefangenheit, womit sich Homers improvisirter vers über schwierigkeiten aus einer *mora* zuviel oder zuwenig forthilft. deshalb hatte ohne zweifel Ixion recht, wenn er in ἀρές (so accentuirte er) ein adjectiv erkante. weniger wahrscheinlich erklärte er das durch βλαπτικέ, da der positivus von ἀρείων und ἄριστος nahe liegt. die zusammenstellung erinnert zunächst an Πρόθοος θοός.

22.

nachtrag zu n. 15 (s. 167).

Zu ὕστατος gehört ὕστερος, zu ὕπατος vermuthlich ὕπερος, woher Ὑπερίων: so wird zu πρόατος auch πρόερος gehört haben. als nun der superlativ zweisylbig wurde, πρῶτος, muste der comparativ schritt halten und ward πρῶρος, wie χλοερός χλωρός. davon das feminin gilt später für ein substantiv, ist aber an der einzigen stelle, wo es im Homer vorkömt, deutlich adjectiv, wie πρυμνή an den meisten oder, wenn man will, an allen stellen ein substantiv πρύμνα entbehrlich macht; und auf die comparativform hat es gleichen anspruch mit all den adjectiven die da bedeuten was zu einem paar gehört, ἀμφότερον δεύτερος ἑκάτερος ἕτερος ἀριστερός δεξιτερός.

23.

Ψ 773 hat Wolf aus der Venediger handschrift ἐπαΐξασθαι aufgenommen für ἐπαΐξεσθαι. die autorität ist ehrenwerth, wird aber durch kein scholion bekräftigt, eher geschwächt durch die ähnlichkeit unter den ligaturen für εσθαι und ασθαι. auch

---

4 26. φεῦ φεῦ 54. ναὶ ναί 6 8. τάλαν τάλαν 8 69. νέμεσθε νέμεσθε 11 72. Κύκλωψ Κύκλωψ Bion 1 16. ἄγριον ἄγριον

kömt von ἀΐσσω (ἀπαΐσσω ἐπαΐσσω μεταΐσσω παραΐσσω προσαΐσσω) der active aorist gegen 60mal vor, der passive 4mal: ἀΐξασθαι aber allein X 195, ohne dafs sich eine nothwendigkeit dieser form absehn liefse, da die active und die passive alles leisten was sinn und vers verlangen können. überdies ist μέλλειν mit dem infinitiv des futurums zu verbinden (ἔμελλον ἐπαΐξεσθαι ἀέθλων), wie überall, so bei Homer weitaus die gewöhnlichste construction: vgl. B 39 694 724, E 205 686, Z 52 515, K 336 365, Λ 22 55 181 700 818, M 4 35 115 324. ich kehre daher ohne bedenken zu der ältern lesart ἐπαΐξεσθαι zurück, geneigt auch X 195 ἀΐξεσθαι ὁρμήσειε so passend zu finden wie μεμαῶτες ῥήξειν B 543, μέμονας καταπαυσέμεν H 36, ἐρύσσεσθαι μενεαίνων φ 125, ἐφορμᾶται ποιησέμεν φ 399. ἀΐξομαι selbst aber ist in der weise von βήσομαι δραμοῦμαι ἀποδράσομαι δύσομαι εἴσομαι θεύσομαι θορέομαι θρέξομαι νεύσομαι πεσοῦμαι πλεύσομαι ῥεύσομαι σπεύσομαι φθήσομαι und der übrigen futura von verben die intransitive bewegung ausdrücken.

24.

Die präposition πρός kömt, aufserhalb der zusammensetzung mit einigen 30 verben und 3 oder 4 adjectiven, gegen 200 mal vor, darunter aber nur 14 mal vor dem digamma, verträglich I 147 289, unverträglich A 609 (wo zu der vorgeschlagenen substitution O 295 und 305 zu vergleichen ist, wie auch K 347 Φ 426 Ϡ 378) und in dem wiederkehrenden πρὸς ὃν μυθήσατο θυμόν I 403 P 90 Σ 5 Υ 343 Φ 53 552 X 98 ε 298 355 407 464. προτί dagegen, das einige 60 male vorkömt, steht vor dem digamma 57 mal, nehmlich vor ἄστυ 33 mal (B 801 Γ 116 H 310 K 348 Λ 683 803 M 74 115 276 N 538 Ξ 146 432 O 681 Π 45 376 655 P 131 160 191 Σ 266 Φ 532 607 X 21 Ω 151 180 δ 9 η 2 κ 108 ν 181 ο 308 π 170 272 ω 154), vor Ϝίλιον 17 mal (Γ 305 313 Z 113 H 82 413 429 Θ 295 499 N 657 724 Ξ 46 Π 93 P 193 396 Σ 174 T 156 Ψ 64), vor ὃν 3 mal (P 200 442 ε 285), vor οἶκον 2 mal (ρ 55 ω 358) und vor οἷ ebenfalls 2 mal (Υ 418 Φ 507); wozu noch προτιειλεῖν K 347[3]) und προτιείποι X 329 kommen. in all diesen fällen, und ebenso in

[3]) für Aristarchs ἐπὶ νῆας προτιειλεῖν ist denn doch wohl natürlicher das ältere mit sich selbst einstimmige προτὶ νῆας.

προτιβάλλεαι E 879 προτιμυθήσασθαι λ 143 und ἀπροτίμαστος T 263, kan, ohne weitere gefahr als höchstens ein paar spondeen im fünften fufs, für προτί πρός eintreten, nicht anders als wäre προτί erst eingeführt zu einer zeit die, vom digamma entwöhnt, den antibacchius πρὸς ἄστυ für einen amphibrachys angesehn und, um die somit fehlende *mora* zu beschaffen, sogar den hiatus nicht gescheut. dafs dieser hiatus sich auf wörter erstreckt hat denen das digamma fremd geblieben, wie προτιάπτω Ω 110 und προτιόσσομαι X 356 η 31 ψ 365 ε 389 ξ 219, ist kaum zu verwundern.

von προτί unterscheidet sich das etwa 80malige und 9mal componirte ποτί dadurch dafs jenes über 20mal position macht und (mit einer einzigen ausnahme Φ 507, die, eben darum verdächtig, leicht mit ω 347 in übereinstimmung gebracht wird) überall pyrrhichius bleibt, ποτί aber position auch leidet und dann zum iambus wird, wie vor δρυσὶν Ξ 398, vor ζόφον M 240 ν 241, vor ζυγόν Ψ 501, vor κλισίας Ξ 392, vor λόφον λ 596, vor μέγαρ' Z 286, vor νέφεα Θ 374 λ 592, vor ξερόν ε 402, vor πνοιὴν Λ 622, vor πτόλιν X 101 ξ 472 und πτόλιος X 203, vor ῥόον P 264, vor σκαιὸν γ 295, vor σπιλάδεσσιν γ 298 ε 401, vor σῶμα Ω 506, vor σφέτερον P 287 419, vor τρόπιν μ 422.

apostrophirt wird weder προτί noch ποτί, so wenig wie die genitiven auf οιο und αο: was nur da ist um zweisylbig zu sein, darf die zweisylbigkeit nicht aufgeben. diese einsicht war indess schon den Alexandrinern verdunkelt: Theokrit hat ποτ' Ἴδαν, ποτ' Ἀγχίσαν und 10 ähnliche fälle, auch zusammensetzungen wie πόταγε ποτένθης ποτιδεῖν ποθόρνυμι. derselbe hat 62 ποτί auf 11 πρός.

noch seltener ist πρός bei Nonnus: in den 48 büchern der Dionysiaca finde ich πρός für sich nur in πρὸς δ' ἔτι καὶ τόδε 3 343 πρὸς Ὀλύμπου 8 157, 26 36 πρὸς Δανάης 8 290, πρὸς δὲ τεῆς λίτομαί σε 48 776, πρὸς Διός 18 18, πρὸς Παφίης 15 297 und 322, πρὸς Σεμέλης 18 19, πρὸς Τελετῆς 48 880 und an zusammensetzungen ἀλλοπρόσαλλα 3 24, ἀλλοπρόσαλλον 1 532 2 9 37 229 39 276 40 58 und 180 43 242, ἀλλοπρόσαλλος 24 279 30 231 προσεκέλσαμεν 3 47 προσπτύξατο 4 206 5 518 7 350 11 110 13 13 16 190 21 180 35 29 und προσπτύξεται 4 123, also im ganzen 30 mal auf

20960 verse. ποτί aber gar nur 2mal (ποτὶ δρόμον 24 604 und ποτὶ κλόνον 20 203: denn ποτιπταίοντα 21 167 ist eine unsichere vermuthung), und προτί nirgend. davon hat freilich auch Theokrit nichts als προτιμυθήσαιτο.

wo es übrigens gleichgültig scheint ob die einsylbige form stehe oder eine der zweisylbigen, da mag mitunter der zufall gewaltet haben, wenn nicht ursprünglich, doch in der überlieferung: immer bleibt ein übergewicht von πρός. in der ersten thesis lesen wir einmal ποτί, ἄσυ πότι (P 287 und 419), aber gewöhnlich πρός, καὶ πρὸς τοῦ A 340, ὃς πρὸς Τυδείδην Z 235, καὶ πρὸς δαίμονα P 104, τῷ προσφύς μ 433, ἢ πρὸς γῆν ρ 237, gemäfs der früher schon in der ersten stelle bemerkten vorliebe für den spondeus. desgleichen in der zweiten arsis: ἀλλὰ πρὸς Τρῶας (Τρώων) E 605 X 514, nicht ἀλλὰ ποτί. wenn vor δῶμα oder δώματα in der fünften thesis natürlich ποτί steht (O 186 γ 488) und ein paar mal auch in der vierten (O 442 P 75), so steht πρός vor demselben worte in der zweiten dritten vierten thesis an die 50 mal. dagegen vor χαλκοβατὲς δῶ allemal ποτί (Λ 426 Φ 438 505 Ϡ 34 ν 4). ποτὶ γαίῃ verstand sich im ausgang (Δ 112 Υ 420 Ϡ 120 ι 289), und blieb dann auch mitten im verse λ 423. παῖδες ποτὶ γούνασι E 408, στάντε ποτὶ πνοιήν Λ 622, μήριν θος ποτὶ γαῖαν Ψ 869, μητρὸς ποτὶ γούνασι ζ 310 kan weniger hart scheinen als παῖδες πρὸς, στάντες πρὸς, μήριν θος πρὸς, μητρὸς πρὸς: aber in λὰξ προσβάς E 620 Π 863, ἅπαξ πρὸς κῦμα μ 350, ἀνδρὸς πρὸς δῶμα ο 388, πρότερος πρὸς μῦθον ἔειπεν E 632 ρ 74 ist die härte nicht gemieden.

Aus den bei der Akademie eingelaufenen ferneren Reiseberichten des Hrn. Emil Hübner sind die folgenden Mittheilungen zum Druck bestimmt worden.

III. Aus Madrid 27. Mai 1860.

Von Inschriftensammlungen aus dem 16ten und 17ten Jahrhundert besitzt die hiesige Akademie der Geschichte zwar nur sehr wenige und nicht bedeutende Originale, aber eine Reihe von beglaubigten Abschriften grofsentheils freilich noch vorhandener. Dazu gehören die Papiere des Rodrigo Caro, deren

Originale vielleicht noch in Sevilla vorhanden sind und wovon ein Theil in dem *Memorial histórico español* Band I. abgedruckt worden ist; ferner eine Reihe der Arbeiten des Juan Fernandez Franco, von denen vielleicht auch noch einige Originale existiren; ferner die auf Philipp II. Befehl gemachten topographischen Relationen über spanische Städte, der Akademie auf königlichen Befehl in beglaubigter Abschrift der im Escurial aufbewahrten Originale zugestellt. Von Ambrosio de Morales und Antonio Agustin ist nur sehr wenig vorhanden; die ebenfalls abschriftlich vorhandenen Sammlungen des Lucena und Gaspar de Castro waren schon nach den Originalen (den vaticanischen Handschriften 6039 und 6040) benutzt worden. Wichtiger als dies alles, schon weil Originalhandhandschriften enthaltend, ist die Sammlung epigraphischer Papiere und Correspondenzen, welche in der ersten Hälfte des 17ten Jahrhunderts unter dem Titel *inscripciones de memorias Romanas y Espanolas antiguas y modernas* (es ist einiges mittelalterliche dabei) *recogidas de varios autores* ein aragonesischer Grande *Don Gaspar Galceran de Pinos y Castro, conde de Guimerá, vizconde de Evol y Alquer Foradat, señor de la villa de Frescano* in Zaragoza gebildet hat. Diese Sammlung ging durch verschiedene Hände, wobei ein grofser Theil verloren ging, kam im vorigen Jahrhundert in den Besitz des Numismatikers Lastanosa, und befindet sich jetzt in dem des Hrn. Pedro Salvá in Valencia, welcher mir Einsicht und Vergleichung der Handschrift, eines grofsen Foliobandes, bereitwilligst gestattet hat. Sie enthält zunächst eine Sammlung meist dem Osten und Norden Spaniens angehörender Inschriften, welche Gerónimo Zurita, der Herausgeber des antoninischen Itinerars, von Florian de Ocampo erhalten hatte, nebst einigen eigenhändigen Briefen desselben, ferner Inschriften aus Estremadura von Juan Gines (nicht Gerónimo) Sepúlveda, andalusische vom Canonigo Oretano Castellano. Ferner die ganze Sammlung portugiesischer Inschriften theils von Ocampos, theils von Luis Andres Resendes Hand, dabei Auszüge aus italienischen Sammlungen (*ex opusculis Iacobi Bracellei ab Ascensio MDXX impressis,* und mailändische Inschriften *ex libro epigrammatum ab Antonio Sempronio exscriptorum quem Franciscus Bibiena mihi Mediolani ostendit,* wohl

von Resendes Hand), dann die andalusischen Inschriften des Juan Alonso Franco, dazu aufser kleineren spanischen Sammlungen manches Italienische, wie die auf Pergament geschriebenen capitolinischen Fasten, die *columna rostrata* (mit der Ergänzung C. Bilius), auch ein paar Inschriften aus Deutschland und aus Holland (wohl von Resende auf seinen Reisen mit dem Cardinalinfanten von Portugal gesammelt). Dazu kommen von den verschiedenen Besitzern gemachte Zusätze kleinerer Sammlungen, z. B. valencianer Inschriften von Honorato Juan, *maestro que fue del principe Don Carlos*, und aragonische vom P. Albiano de Rajas. Den Schlufs bilden, von einer schönen Hand des 16ten Jahrhunderts in Deutschland oder Italien geschrieben, mit der Notiz: '*sacada de un treslado que houo Honorato Juan de Luis Biues*' und der Überschrift *e libris pont. lintheis excerpta* die Fragmente der *acta diurna* (von *V. cal. aprileis* bis *cal. maii*). Zugleich findet sich von derselben unbekannten Hand das *s. c. Lutatianum* nebst einer Reihe neapolitanischer Inschriften und einige Notizen über die vaticanische Bibliothek. Die Hoffnung jedoch, hier endlich den wahren Verfasser jener *acta* zu finden, erfüllte sich nicht: Vives theilte sie seinem Landsmann Honorato Juan mit, wie andern Gelehrten, er selbst hatte sie wahrscheinlich von einem der italienischen oder niederländischen Gelehrten, mit denen er in vielfältiger Berührung stand.[1]) — Besondere Aufmerksamkeit schien endlich noch eine Handschrift der Akademie zu verdienen, welche die, später gemachte, Aufschrift führt: *cartas atribuidas al licenciado Alonso Franco, sobre monumentos desconocidos, escritas a un inquisidor que se sospecha fuese el Dr. Olivar.* Es ist kein Original, sondern eine Ende des vorigen Jahrhunderts gemachte Abschrift; der Verfasser spricht gleich im ersten Briefe von dem Jahre 1544 als eben vergangen. Es ergab sich bald, dafs dies eine der gröfsten und raffiniertesten unter den spanischen Fälschungen ist. Der Verfasser bringt 50 Inschriften: phönicische, griechische (unter welchen einige ächte

[1]) Von dieser Handschrift habe ich so viel Notizen genommen, als die Zeit irgend erlaubte, denn der Besitzer stand im Begriff nach Frankreich abzureisen.

sind), celtiberische, welche die gröfste Zahl ausmachen, und altlateinische, ferner 71 Aufschriften von Ringen, Siegeln und Stempeln, die Beschreibung von 110 (ächten) Münzen, phönicischen und altiberischen, endlich die auf Spanien bezüglichen Fragmente des Diodor, wie sie Paulus de Clunia (wohl Paulus de Castro, da Clunia nach dem heutigen Peñalva de Castro gesetzt wird) gesammelt habe. Er verräth klassische Bildung, Kenntnifs des phönicischen und hebräischen Alphabets, und Bekanntschaft mit den epigraphischen Arbeiten der Italiener. So bringt er z. B. als angeblich in Elche (Ilici) gefunden unter andern Inschriften, in denen die Namen *l. skipio — anibal — kartago — navebos,* ferner Dedicationen wie *sakro iove patre neptouno etc.* und 13 Götterstatuen mit den archaischen Namen wie *hercoles, leber pater* vorkommen, eine, welche so lautet: *asa tempestatebos* | *ab oloes* [aus Festus epit. p. 19] *oblata* | *dedet eipsoske* | *dicaƚet.* Glücklicher Weise haben nur sehr wenige dieser Fabrikate ihren Weg in andere Bücher gefunden. Bis jetzt war als einziger Verfertiger celtiberischer Inschriften der Andalusier Pedro Valera bekannt, dessen Werke handschriftlich in Sevilla aufbewahrt werden; doch stimmen seine Inschriften, so weit ich sie bis jetzt kenne, nicht mit denen des angeblichen Alonso Franco überein. Dieser ist übrigens bis jetzt nur als zuverlässiger, nicht übermäfsig gelehrter Sammler bekannt: möglich, dafs sich der Verfasser hinter diesen Namen von gutem Klang versteckt hat, seine Kenntnifs z. B. des (oder eines) phönicischen Alphabets (er bringt eine lange phönicische Inschrift aus Malaga) nach den Münzen deutet auf weit spätere Zeit als das 16te Jahrhundert. Dafs diese Inschriften falsch seien, bedarf eigentlich keines Beweises: der Verfasser macht immer nur sehr allgemeine Angaben über die Herkunft; er giebt vor, von den meisten Inschriften nur einige Worte zu verstehen, und überläfst das übrige dem Scharfsinn seines Correspondenten zu errathen. Doch bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs sich noch einiges ächte mehr als angegeben darunter befindet.

Unter den Papieren aus der zweiten Hälfte des 18ten Jahrhunderts, der Zeit Carls III. und der gelehrtesten Epoche, die Spanien gehabt hat, stehen die epigraphischen Sammlungen

dreier Männer obenan: des Don Luis Josef Velazquez, marqués de Valdeflores, des berühmten Numismatikers Francisco Perez Bayer und des Geschichtsschreibers Masdeu.

Velazquez hat aufser dem Versuch über die celtiberischen (1752) und Vermuthungen über die westgothischen Münzen (1759), so wie ganz kurzen *anales de la nacion Española* (von demselben Jahr) nur noch im Jahr 1765 publiciert die kurze *Noticia del viaje de España hecho de orden del rey (Fernando VI) y de una nueva historia general de la nacion desde el tiempo mas remoto hasta el año de* 1516, *sacada unicamente de los escritores y monumentos recogidos en este viaje.* S. 114 bis 118 theilt er darin den Plan zu einer allgemeinen Inschriftensammlung für Spanien, aber keine einzige Inschrift mit. Wie seine Sammlungen sich, mit bezeichnender Verkennung der gewaltigen Stoffmasse und der menschlichen Kraft, aber mit einem Fleifs und einer unternehmenden Kühnheit, die in diesem Lande bisher einzig dastehen, auf die ganze spanische Geschichte gleichmäfsig erstreckten, so schlofs er auch in seine Inschriftensammlung die arabischen und mittelalterlichen mit ein. Davon sind alle Vorarbeiten und der Anfang der Ausarbeitung, wenn auch in grofser Unordnung, in etwa 10 unter den nahe an 80 Foliobänden seiner handschriftlichen Sammlung erhalten. Er theilt darin die Masse der antiken Inschriften nach ziemlich eigenthümlichen Principien ein: in datierte und undatierte, von denen er jene chronologisch, diese nach Klassen ordnet; voran gehen die griechischen und celtiberischen. Dafs der Abschlufs der Arbeit und die Veröffentlichung unterblieb, ist insofern zu seinem eignen Vortheil geschehen, als er den zahlreichen Fälschungen gegenüber keine Spur von Kritik zeigt, sondern sich sogar von den in seiner Zeit gemachten Fälschungen vom *Sacro monte* in Granada in der Sammlung eines ihrer Verfertiger, des Don Juan de Flores, täuschen liefs. Nützlich waren hiervon im Wesentlichen nur die von ihm selbst auf den Reisen gesammelten Notizen über Inschriften, da er meist correkt und verständig abschreibt.

Bayer, erst Canonicus in Valencia, dann Erzieher der Söhne Carls III., machte im Jahre 1782 eine Reise von Valencia aus durch Murcia und ganz Andalusien nach Portugal, um

Inschriften und Münzen zu sammeln. Er ist der einzige kritische Schriftsteller, dessen sich Spanien auf diesem Gebiete rühmen kann, daher auch seine Inschriftencopien meist vortrefflich und sehr einsichtig gemacht sind. Das Original seiner Reise in 2 Foliobänden existirt (oder hat existirt) in Valencia, eine vollständige Abschrift besitzt die *biblioteca nacional*, die Akademie nur einen Auszug aller Inschriften. Dieser genügte, um alle nöthigen Nachweisungen zu nehmen; nach ihm hat niemand diese Reise wieder gemacht; für die Punkte, die es mir zu erreichen nicht möglich sein dürfte, mufs man sich mit dem von ihm gesehenen begnügen.

Masdeus handschriftliche Sammlung, in 4 Quartbänden, war zur Zeit nicht zugänglich; sie wird vor der gedruckten schwerlich wesentliches voraus haben.

Aufser diesen dreien sind aber noch verschiedene Männer jener Zeit mit Eifer für die Inschriften einzelner Theile von Spanien thätig gewesen: für das Königreich Valencia der conde de Lumiares, principe Pío, dessen Sammlungen indefs in den Abhandlungen der Akademie gröfstentheils gedruckt vorliegen; für Catalonien, besonders für Tarragona, der Canonicus Posada, für Andalusien Guseme und Trigueros, für den Norden Cornide und Vargas Ponce; dazu kommen eine Reihe von Mittheilungen über einzelne Städte und Inschriften. Alle diese Massen von Papieren zu erschöpfen reichte für jetzt die Zeit nicht aus.

Unter den Arbeiten aus neuester Zeit nehmen die des Akademikers Hrn. Guerra den ersten Platz ein, soweit sich nach den ausführlichen Auszügen schliefsen läfst, welche Hr. Muñoz seinem Buche (S. 55 und 267 ff.) einverleibt hat. Derselbe beschäftigt sich bereits seit den dreifsiger Jahren mit der alten Geographie hauptsächlich des nordöstlichen Andalusien und der Mancha. Ich hoffe, bei der hier allgemeinen Zuvorkommenheit, von dem zur Zeit abwesenden Verfasser die Erlaubnifs zur Einsicht seiner Arbeiten und Mittheilung der Inschriften später ohne Schwierigkeit zu erlangen. Für einen Theil der baskischen Provinzen sind ähnliche Untersuchungen von dem hier lebenden Correspondenten der Akademie Hrn. Manuel de

Assas geführt worden; derselbe hat bereits die Mittheilung alles Antiquarischen freundlichst zugesagt. Endlich hat die Akademie in jüngster Zeit zwei topographisch-antiquarische Arbeiten jüngerer Correspondenten mit Preisen gekrönt: die der Brüder Josè und Manuel Olivér über Ronda und seine Umgebungen (Munda und Acinipo), und die des Hrn. Manuel de Góngora über Linares (Castulo). Beide Arbeiten beruhen auf neuen Ausgrabungen und verdienen daher eingehende Beachtung.

Unter den Akademikern, welche meine Arbeit durch persönliche Unterweisung am meisten gefördert haben, steht D. Antonio Delgado, der Antiquar der Akademie, obenan. Aufser der reichen Sammlung andalusischer Inschrifteu, welche sein Vater, ein Advokat in Sevilla, im zweiten Jahrzehend dieses Jahrhunderts angelegt hat, besitzt er eine Reihe von werthvollen Notizen, die er theils selbst während seiner Thätigkeit als Verwaltungsbeamter in verschiedenen andalusischen Städten zu sammeln Gelegenheit hatte, theils durch Correspondenzen aus verschiedenen Theilen des Landes erhielt. Sein Hauptinteresse ist zwar die Numismatik (er bereitet ein umfassendes Werk über alle spanischen, auch die arabischen Münzen vor, welches auf öffentliche Kosten erscheinen wird); doch ist er mit Hrn. Guerra zusammen auch der Hauptförderer der epigraphischen Studien, und mir durch die entgegenkommendste Gefälligkeit und vielfache Empfehlungen nach Andalusien besonders nützlich gewesen. Nächst ihm verdanke ich der Güte des Hrn. Pascual de Gayangos, bekannt als Hauptkenner der arabischen Litteratur und Geschichte von Spanien, die sogar in meiner Wohnung gestattete Benutzung von einer beträchtlichen Zahl seltener Bücher und Handschriften seines Besitzes. Von der Akademie mit der Abfassung eines Wörterbuchs der arabischen Geographie Spaniens beauftragt, welches auch für die vielfältig so dunkle alte Geographie der Halbinsel ein wichtiges, bisher noch ganz fehlendes, Hülfsmittel zu werden verspricht, hat er auf wiederholten Reisen im Lande eine grofse Anzahl höchst selten gewordener Schriften zusammengebracht, unter denen ich einen grofsen Theil der in den beiden öffentlichen Bibliotheken vergeblich gesuchten gefunden haben.

Ein Ausflug nach Segovia ergab nur geringe Ausbeute. Als Colmenares in der ersten Hälfte des 17ten Jahrhunderts seine Geschichte von Segovia schrieb, gab es daselbst noch nahe an 100 Inschriften, doch theilte er nur 7 mit. Somorrostro, ein Offizier von der in Segovia bestehenden spanischen Artillerieschule, giebt in seinem in den ersten Jahrzehenden dieses Jahrhunderts geschriebenen Buch noch über 30, von denen es trotz aller Mühe kaum die Hälfte wieder zusammen zu bringen gelang. Viel Schuld daran trägt die Weichheit und Zerstörbarkeit des Steins, den man dort zu den Inschriften benutzt hat; doch existirt der schon im 16ten Jahrhundert bekannte Stein des C. Pompeius Mucro aus Uxama (dem heutigen Osma) mit dem Reliefbild des celtiberischen Lanzenreiters, wie ihn die Münzen zeigen, noch heute in guter Erhaltung. Die französische und carlistische Belagerung, mehr aber noch die Nachlässigkeit und Unwissenheit derer, die für die Erhaltung der Denkmäler zu sorgen hätten, tragen die Hauptschuld. Selbst der berühmte Aquäduct, welcher, wie er das heutige Stadtwappen bildet, so merkwürdiger Weise schon auf 3 alten Grabsteinen gleichsam als Wahrzeichen der Heimath des Verstorbenen abgebildet ist, verdankt seine Erhaltung nur dem Umstand, dafs er die Stadt noch heute allein mit Wasser versorgt. Dessen massive Quadern und Verhältnisse weisen eher auf die Zeit der julischen Kaiser hin, als auf die Trajans, in die er gewöhnlich gesetzt wird. Dies hängt vielleicht zusammen mit einer Beobachtung, welche sich späterhin in weiterem Umfang wird machen lassen: dafs nämlich der unter den ersten Kaisern begünstigte und mit allerlei civilisatorischen Einrichtungen versehene Norden und Westen der Halbinsel seit Vespasian, vielleicht in Folge der damaligen Bürgerkriege, gegen den Süden entschieden zurücktritt. Von den übrigen Inschriften (es fanden sich 6 oder 7 neue, aber theils fast unleserliche, theils fragmentirte) verdient keine besonderer Erwähnung. Es sind ein paar Soldateninschriften (wie Mur. 831, 1, viel vollständiger bei Colmenares, aber nicht mehr vorhanden, und bis jetzt sich jeder Wiederherstellung entziehend); dann wird ein nicht näher bezeichnetes *sodalicium* erwähnt, aber nicht einmal ein Munici-

palmagistrat. Als Heimath Verstorbener begegnen die Orte Cauca (Coca, 10 Leguen von Segovia auf der Strafse nach Valladolid) und Interamna, endlich eine Reihe celtisch klingender Namen, wie Acco, Baeso, Caeno, Comenescus, Maiuna (?), Uccaba.

---

21. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ewald las über die fossile Fauna des unteren Gault bei Ahaus in Westphalen.

Nachdem im Jahre 1853 bei Ahaus Gesteine aus den unteren Abtheilungen der Kreideformation aufgedeckt worden waren, brachte seit dem Jahre 1855 Hr. Kreisrichter Ziegler zu Ahaus eine Anzahl von Fossilien aus denselben nach Berlin, damit sie unter Benutzung der hier vorhandenen wissenschaftlichen Hülfsmittel einer genauen Prüfung unterworfen würden.

Einige dieser Fossilien erwiesen sich sogleich [1]) als vollständig übereinstimmend mit Arten aus denjenigen Schichten, aus welchen d'Orbigny sein terrain Aptien gebildet hat, und welche ich [2]) als unteren Gault bezeichnet habe, um anzudeuten, dafs dieselben durch ihre organischen Einschlüsse mit den jüngeren vorzugsweise den Namen Gault führenden Gesteinen in engem Zusammenhange stehen, andererseits aber weit genug davon abweichen, um innerhalb derselben Formations-Abtheilung eine besondere Unterabtheilung einzunehmen.

Obgleich diese Schichten, welche vor zehn Jahren aus Deutschland noch nicht bekannt waren, bereits an mehreren Punkten im Braunschweigischen und Hannöverschen aufgefunden sind (von Strombeck in Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. V 1853 p. 512 und Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1857, p. 641 u. ff), auch in der Provinz Sachsen als vorhanden nachgewiesen werden können (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. VIII, 1856, p. 160), so haben sie doch in keinem dieser Bezirke auch nur annäherungsweise eine so reiche Fauna gelie-

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. VIII, 1856, p. 160.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. II, 1850.

fert, wie bei Ahaus. Bei Versuchen, die ich vor mehreren Jahren unternahm, eine Darstellung dieser Fauna zu geben, blieben über die Bestimmung mehrerer der hervortretendsten Arten und über ihre Abgrenzung gegen einander Zweifel; nachdem aber Hr. Ziegler mit fortgesetzter Sorgfalt neue Materialien zur Benutzung gestellt hat, nachdem ferner werthvolle Erwerbungen des hiesigen mineralogischen Museums, eine im Besitz des Hrn. Dr. von der Marck befindliche ausgezeichnete Petrefactenreihe und eine durch Hrn. Schlüter angelegte Sammlung mir mit dankenswerther Bereitwilligkeit anvertraut worden sind, ist das folgende Fossilien-Verzeichnifs entworfen worden, welches ich den durch Ferd. Römer[3]), von Strombeck[4]) und von der Marck[5]) gemachten Mittheilungen über die unteren Kreidebildungen von Ahaus anschliefse.

Die untersuchten Fossilien stammen sämmtlich aus der Hügelgruppe südwestlich von Ahaus, welche den Namen der Barler Berge trägt; sie sind der grofsen Mehrzahl nach in einem Steinbruch bei der Frankenmühle unfern Wüllen und einigen Brüchen bei Stadtlohn gefunden worden. Es zeigt sich daselbst ein Wechsel von Thonen und festen Bänken. Letztere bestehen nach von der Marck aus vorwaltendem, bis 75 pCt. betragenden, kohlensauren Eisenoxydul, etwas kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, gemengt mit Thon und weifsen oder grünen Quarzkörnern. In den Thonen hat von der Marck zahlreiche Polythalamien gefunden. Die festen Bänke haben vorzugsweise die gröfseren organischen Reste geliefert, von denen hier ausschliefslich die Rede sein wird. Es ist glücklich, dafs Hr. Ziegler die Lagerungsverhältnisse, welche sich in den Steinbrüchen dargeboten haben, beobachtet hat, da dieselben schon jetzt zum Theil wieder verdeckt sind. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen werden gleichzeitig mit der Beschreibung und Abbildung der hier nur durch Angabe einzelner Merkmale

---

[3]) Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1855, p. 324.

[4]) Verhandl. des naturhist. Vereins der Rheinlande und Westphalens Jahrg. XV, 1858, p. 443.

[5]) Verhandl. des naturhist. Vereins der Rheinlande und Westphalens Jahrg. XVI, 1859, p. 1 u. ff.

und Verweisung auf die vorhandene Litteratur kenntlich zu machenden Fossilien veröffentlicht werden.

Bei der Vergleichung der Ahauser Fauna mit den gleichaltrigen anderer Länder sind namentlich folgende Vorkommnisse berücksichtigt worden:

1) Das terrain Aptien der Provence und zwar sowohl die dortigen Apt-Mergel wie die Ancyloceren-Kalke (vgl. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. II, 1850).

2) Die dieser Periode angehörigen neuerlich von Pictet und Renevier beschriebenen Gesteine der Umgegend von Genf, nämlich die zwischen oberem Gault und Neocom liegenden gelben Kalke und harten Sandsteine an der Perte du Rhône so wie die analogen Ablagerungen bei Sainte-Croix im Schweizer Jura.

3) Die Gesteine von demselben Alter aus dem Kreidegebirge des Seine-Beckens und besonders Leymerie's *Argiles à plicatules* des Aube-Departements.

4) Der *lower greensand* Englands, namentlich der Insel Wight.

Den wichtigsten Theil der Fauna des unteren Gault oder Aptien von Ahaus bilden die Cephalopoden, welche durch Häufigkeit und Gröfsen-Entwicklung alle damit zusammenvorkommenden Fossilien übertreffen und den geognostischen Horizont dieses Schichtensystems am schärfsten bezeichnen. Von den Ahauser Cephalopoden verdienen nicht nur die neuen, sondern auch mehrere bereits beschriebene Arten eine specielle Betrachtung, insofern sie durch ihren Erhaltungszustand gestatten, den Formenkreis, den sie in ihren verschiedenen Wachsthumsperioden sowohl wie in ihren Varietäten durchlaufen, vollständiger als bisher geschehen konnte, zu überblicken.

Der häufigste unter den Cephalopoden der Barler Berge ist ein Belemnit:

Belemnites nov. spec.

Bei der durch die Neigung zur Actinocamax-Bildung sehr erschwerten Vergleichung desselben mit verwandten Arten erweist er sich als dem *Bel. semicanaliculatus* des französischen

terrain Aptien sehr ähnlich. Indefs da er unter der Voraussetzung, dafs man gleich starke Exemplare an einander hält, über das hintere Ende der Ventralfurche weiter nach hinten verlängert ist als der *semicanaliculatus*, da er weniger zu seitlicher Zusammendrückung neigt als jener, auch die Form der Seitenlinien in ihnen verschieden, in dem Ahauser gerade, in dem *semicanaliculatus* schwach gekrümmt ist, so würde es bedenklich sein, beide zu einer und derselben Species zu vereinigen.

Von Belemniten hat der untere Gault bei Ahaus aufserdem nur noch Alveolen von einem Zoll Querdurchmesser geliefert, welche auf Species von riesenhafter Gröfse hindeuten. Theile der dazu gehörigen Scheiden haben sich bis jetzt noch nicht vorgefunden.

Die Gattung Nautilus ist in den Barler Bergen durch 2 Arten vertreten. Die eine liegt in einem einzigen, aber $\frac{3}{4}$ Fufs grofsen, Gypsabgufs vor. Es ist

Nautilus plicatus,

seit langer Zeit in England unter diesem Namen, später von d'Orbigny als *Nautilus Requienianus* beschrieben (Transact. of the geol. Soc. of London, ser. 2, vol. IV, p. 129 und Paléont. franç., terr. crét., tab. 10). Die diesen *Nautilus* auszeichnende im Zickzack verlaufende Streifung, welche auf der Seitenfläche einen nach hinten, auf der Rückenlinie [6]) einen nach vorn geöffneten Winkel bildet, ist an dem Ahauser Exemplare nicht zu verkennen. Je sicherer die Species durch dieses Merkmal bestimmt wird, je ausschliefslicher sie in England dem lower greensand, in Frankreich dem terrain Aptien angehört, desto mehr ist ihr Vorkommen bei Ahaus beachtenswerth.

Der andere *Nautilus* ist von einer weniger charakteristischen Form. Er gehört zu einer gröfseren Gruppe von Arten, in welcher die Wölbung der Schale mit sehr fla-

---

[6]) Der bisherige paläontologische Gebrauch, die äufsere Fläche der Windungen als Rücken-, die innere als Bauchfläche zu bezeichnen, ist hier noch einstweilen beibehalten worden.

chen auf der Mittellinie des Rückens nach hinten gebogenen Rippen bedeckt ist. Ich vermag diesen *Nautilus* weder von einem aus den Ancylocerasschichten des südlichen Frankreichs, noch von dem der Perte du Rhône, welchen Pictet, Campiche und Tribolet in der 2ten Serie der Paléontologie Suisse (terrain crétacé de Sainte-Croix, tab. XVI) als eine Art aus dem terrain Aptien abgebildet haben, zu unterscheiden. Diesen letzteren identificiren zwar die genannten Schweizer Autoren mit einem aus englischem Unter-Grünsand, welcher von Fitton und Forbes als *Nautilus radiatus* Sow. aufgeführt wird; aber in Ungewifsheit über die Bedeutung, welche man letzterem Namen zu geben hat, behalten sie für die hier in Rede stehende Art die schon früher von Pictet eingeführte Benennung

Nautilus Neckerianus

bei, welche ich auf den flachgerippten *Nautilus* von Ahaus anwende.

Von den Ammoniten aus dem Barler Höhenzuge müssen alle diejenigen, in denen die Windungen eben so breit oder breiter sind als hoch, wie grofs auch im Übrigen ihre Verschiedenheit sei, zu einer und derselben Species gerechnet werden. Diese Species begreift die Formen in sich, welche man gewohnt ist mit dem Namen

Ammonites Martini

zu bezeichnen, indefs, wie ich in der Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. II, p. 464—466 ausgeführt habe, nur als eine dem unteren Gault eigenthümliche Varietätenreihe des *Ammonites mammillatus* zu betrachten hat.

D'Orbigny in der Paléontologie française und Forbes im Quart. Journ. of the geol. Soc. of London Vol. I. bilden Individuen des *Ammonites Martini* ab, deren Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Zoll kaum überschreitet.

Manche Ahauser Ammoniten von diesem Durchmesser stimmen mit derjenigen Varietät des *Am. Martini,* welche d'Orbigny a. a. O. tab. 58, Fig. 9 dargestellt hat, vollkommen überein. Ihre Rippen zeigen nur geringe Unterschiede in der Stärke,

tragen jederseits zwei Reihen von Knoten, eine innere an der Sutur, eine äufsere an der Kante zwischen Seiten- und Rückenfläche, gabeln sich der Mehrzahl nach an der äufseren Knotenreihe und laufen, indem sie jederseits der Siphonallinie höchstens eine schwache Anschwellung bilden, über den Rücken. Die Vorkommnisse von Ahaus zeigen, dafs diese Ammoniten die Gröfse von einem halben Fufs erreichen können, und lassen die Veränderungen wahrnehmen, welche sich auf den äufseren Windungen ausgewachsener Individuen einstellen. Die Kante zwischen Rücken- und Seitenfläche verliert sich daran allmälig, bis sich ein gleichmäfsig von einer Sutur zur anderen gewölbter Rücken ausbildet. Zugleich wird die Gabelung der Rippen an der äufseren Knotenreihe nach und nach seltener, und es entsteht ein Wechsel von Rippen, die sich an den äufseren oder inneren Knoten theilen, mit solchen, die völlig einfach sind. — Grofse Ammoniten, den zuletzt erwähnten gleichend, sind zwar auch den Ancylocerenschichten der Provence nicht fremd, indefs von d'Orbigny noch nicht als zum *Martini* gehörig erkannt worden. Wahrscheinlich sind sie es, welche der Prodrome de Paléontologie Vol. II, p. 113 unter dem Namen *Ammonites Stobieckii* aufführt.

Unter den Ammoniten von der Gröfse eines Zolls finden sich bei Ahaus ferner solche, welche der von Forbes im Quart. Journ. of the geol. Soc. of London Vol. I, tab. V, Fig. 3 dargestellten Form genau entsprechen. Obgleich an ihnen die Rippen von sehr ungleicher Stärke sind, indem starke jederseits mit 3 Knoten bewaffnete und schwache unbewaffnete abwechseln, so sind sie doch mit Recht von Forbes wie von d'Orbigny ebenfalls noch zum *Martini* gestellt worden. Auch von diesen Ammoniten läfst sich bei Ahaus nachweisen, wie sie sich bei weiterem Fortwachsen gestalteten. Man überzeugt sich, dafs man in Individuen vom Durchmesser eines halben Fufses, deren äufsere Windungen mit gleichen, sich unbestimmt gabelnden, durchweg unbewaffneten Rippen bedeckt sind und lebhaft an *Am. Nutfieldiensis* Sow. (Min. Conch. tab. 108) erinnern, nichts anderes als den entwickelten Zustand der kleinen ungleichrippigen Ammoniten zu erkennen hat. Die Umwandlung findet statt, indem die starken

Rippen ihre Knoten verlieren und die schwachen verhältnifsmäfsig schneller als jene an Stärke zunehmen.

Zwischen den beiden hier betrachteten, sowohl in ihren Jugendzuständen wie in ihren ausgewachsenen Individuen weit von einander abweichenden Varietäten läfst sich eine dritte einschalten, welche die vermittelnden Formen in sich begreift.

Als Bestätigung der specifischen Zusammengehörigkeit aller dieser Varietäten ist hervorzuheben, dafs die Loben bei allen diejenige Eigenthümlichkeit zeigen, welche ich in der Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. II, p. 466 als eine nur dem *Ammonites Martini* und *mammillatus* zukommende bezeichnet habe, und welche namentlich in der geringen Höhe des oberen Laterallobus sich bemerkbar macht.

Nächst dem *Am. Martini* ist bei Ahaus von Ammoniten eine Art aus der Abtheilung der Dentaten am häufigsten, nämlich:

Ammonites furcatus.

Die Art ist von Sowerby im Zusatz zu der Fittonschen Abhandlung „on the strata below the chalk" (Trans. of the geol. Soc. of London ser. 2, vol. IV, tab. XIV, Fig. 17) für Ammoniten aus englischem lower greensand aufgestellt worden. Dafs d'Orbigny's *Ammonites Dufrénoyi* aus französischem terrain Aptien mit jener Art zusammenfalle, wurde bereits von Pictet, Campiche und Tribolet in ihrer den matériaux pour la Paléont. Suisse einverleibten Abhandlung über die Kreidebildungen von Sainte-Croix p. 27 ausgesprochen, und bestätigt sich durch die Ahauser Vorkommnisse vollkommen, indem diese zum Theil mit der in England, zum Theil mit der in Frankreich abgebildeten Form genau übereinstimmen, aufserdem aber vielfache Übergänge von der einen in die andere aufweisen.

Bei der Gröfse von einigen Zollen, in der Sowerby und d'Orbigny diesen Ammoniten abbilden, ist er mit abwechselnd langen und kurzen Rippen bedeckt und hat er die vierkantige Form mit scharf abgesetztem ebenen Rücken, welche bisher als für ihn bezeichnend angesehen wurde. Gröfsere Individuen aber, wie sie bei Ahaus nicht selten vorkommen, zei-

gen, dafs bei weiterem Fortwachsen der Rücken sich rundet, und von der Kante zwischen Rücken- und Seitenfläche kaum noch eine erkennbare Spur übrig bleibt. Endlich bei der Gröfse von einem Fufs hebt sich auch noch der Unterschied zwischen alternirenden längeren und kürzeren Rippen auf, und nur einfache gleich lange Rippen laufen von einer Sutur zur anderen; so dafs die äufseren Windungen von einem $1\frac{1}{4}$ Fufs grofsen und einem nur wenige Zolle im Durchmesser haltenden Individuum auf den ersten Blick weit von einander getrennten Species anzugehören scheinen.

Die gröfseren Individuen, welche bereits die ausgesprochen vierkantige Gestalt eingebüfst haben, sind für *Am. Deshayesi* gehalten worden. *Am. Deshayesi* jedoch, obgleich er sich seinem geologischen Alter nach in den Barler Bergen finden könnte, ist daselbst noch nicht angetroffen worden.

Die Verschiedenheiten, welche sich beim *Ammonites furcatus* zwischen einem Individuum und dem anderen zeigen, sind ebenfalls auffallend und geben zur Aufstellung einer Reihe von Varietäten Anlafs. Als Extreme stehen solche, welche sehr scharfe, weitläufige Rippen tragen und die kantige Gestalt sehr lange beibehalten, denen gegenüber, in welchen die Rippen zahlreich, schwach, fast nur an der Sutur und am Rücken ausgebildet sind, und die kantige Gestalt der Windungen sich früh verliert.

Ein dritter Ammonit der Barler Berge ist der von d'Orbigny[7]) in seine Gruppe der Clypeiformen gestellte

Ammonites nisus.

Derselbe kann als eins der verbreitetsten Fossilien des unteren Gault überhaupt angesehen werden, da das südliche und nördliche Frankreich, England, Hannover und Braunschweig ihn geliefert haben.

Die Ammoniten aus der Gruppe der Heterophyllen sind ebenfalls bei Ahaus vertreten, nämlich durch

---

[7]) Pal. franç., terr. crét., tab. 55, Fig. 7—9.

Ammonites Velledae Michelin,[8])
der zwar von d'Orbigny nur aus oberem Gault angeführt wird, indefs, wie sich hier zeigt, auch dem unteren nicht fremd ist.

Aufser diesen 4 Ammoniten sind von Ammonitideen in den Barler Bergen mannigfache vorhanden, in denen sich die Windungen nicht berühren. Da denselben die Stütze, welche die Ammonitenwindungen sich gegenseitig gewähren, fehlt, so sind ihre Reste im Allgemeinen sehr fragmentarisch, und da zugleich ihre Umwandlungen beim Fortwachsen noch bedeutender sind als in den geschilderten Ammoniten, so ist hier und da für die Beurtheilung der Zusammengehörigkeit ihrer einzelnen Fragmente der Vermuthung Spielraum gelassen.

Das durch Umfang und Häufigkeit hervortretendste dieser Fossilien betrachte ich in Übereinstimmung mit Ferd. Römer's brieflich geäufserter Ansicht als identisch mit demjenigen aus englischem Unter-Grünsande, welches unter dem Namen *Crioceras Bowerbanki* zuerst durch Sowerby in den Geol. Transact. ser. 2, vol. V, tab. 34, und später in kleinerem Mafsstabe durch Forbes nach Sowerbyschen Zeichnungen im Quart. Journ. of the geol. Soc. vol. III, p. 303 abgebildet worden ist. In diesen Darstellungen treten die inneren Windungen des Fossils so nahe an einander, dafs d'Orbigny sich sogar bewogen gefühlt hat, dasselbe im Prodrome de Paléontologie vol. II, p. 114 unter die Scaphiten zu versetzen. An den westphälischen Exemplaren, welche nicht selten eine Gröfse von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs erreichen und dabei in ihrer Wohnkammer bis 6 Zoll Durchmesser halten, zeigt sich nicht allein, dafs die Windungen durchweg sehr merklich von einander getrennt sind, sondern auch dafs das Krümmungsgesetz derselben nicht sowohl dem der Crioceren als der Ancyloceren entspricht, das in Rede stehende Fossil also als

Ancyloceras Bowerbanki

---

[8]) d'Orb. Pal. franç., terrain crét., tab. 82.

zu bezeichnen ist. Wäre es ein *Crioceras*, so müfste der Abstand zwischen den einzelnen Windungen von innen nach aufsen stets im Zunehmen sein und diese Zunahme gegen das Mundende hin um so merklicher werden, als die Wohnkammer sich dort bedeutend verengt. Statt dessen beobachtet man dafs die letzte Windung, nachdem sie ein Maximum des Abstandes von der vorhergehenden erreicht hat, sich derselben wieder nähert und auf diese Weise das Analogon des Ancyloceren-hakens bildet. Nachdem die Fälle, in denen Crioceren sich entweder als Bruchstücke von Ancyloceren erwiesen haben, oder, wie hier, der Gestalt ihres vollständigen Gehäuses nach zu Ancyloceras übergeführt werden müssen, immer häufiger geworden sind, mufs der Zweifel, ob Crioceren, im Léveillé'schen Sinne aufgefafst, also mit unveränderter Spiralbildung bis zur völligen Entwicklung, überhaupt vorhanden sind, als ein sehr berechtigter erscheinen.

An den innersten Windungen des *Ancyloceras Bowerbanki* wechseln, wie die Ahauser Vorkommnisse haben erkennen lassen, Rippen, welche jederseits zwei oder drei Knoten tragen, mit schwächeren unbewaffneten ab. Erst bei zunehmendem Durchmesser des Gehäuses verlieren sich die Knoten und werden alle Rippen einander gleich. Sodann tritt eine dritte Phase ein, in der wiederum einzelne Rippen sich verstärken und endlich eine vierte, in der die schwächeren verschwinden und nur starke, weit von einander getrennte übrig bleiben. Letztere nehmen die ganze Wohnkammer ausgewachsener Individuen ein.

Die Loben des *Ancyloceras Bowerbanki* sind durch ihre ungewöhnlich starke Zerschnittenheit und die daraus entspringende kanalartige Schmalheit ihrer einzelnen Theile ausgezeichnet.

Eine zweite nur in wenigen unvollständigen Bruchstücken vorliegende Ancyloceren-Art, welche neu ist und sich von der vorigen leicht durch die Unterbrechung der Rippen über der Siphonallinie unterscheidet, im Ganzen aber derselben wahr-

scheinlich durch Gestalt und Gröfse verwandt ist, schliefse ich hier an.

Dagegen folgen nun zwei andere Arten, welche sich von der Crioceren-ähnlichen Form des *Ancyloceras Bowerbanki* durch starke Ausbildung des geraden und hakenförmigen Theils weit entfernen und als typische Ancyloceren d'Orbigny's betrachtet werden müssen. Es sind *Ancyloceras gigas* und *Hillsii*.

Dafs das in England den Unter-Grünsand charakterisirende

Ancyloceras gigas

bei Ahaus nicht fehlt, wird durch ein daselbst gefundenes im Gypsabgufs vorliegendes Bruchstück einer Wohnkammer bewiesen, welches bereits durch Hrn. von Strombeck in den Verhandlungen des Rheinisch-Westphälischen Vereins Jahrgang XV, 1858, p. 446 ausführlich beschrieben worden ist. Dasselbe stimmt mit der von Sowerby in den Geol. Trans. ser. 2, vol. V, tab. 34 mitgetheilten Abbildung dieser Species in allen wesentlichen Merkmalen überein und läfst, bei einem Querdurchmesser von drei Zollen, für das vollständige Individuum eine Gröfse von $1\frac{1}{2}$ Fufs voraussetzen.

Vermuthungsweise können zu derselben Art einige gekammerte Ancylocerenfragmente von Ahaus gezählt werden, welche von den Knoten der Wohnkammer keine Spur zeigen, vielmehr gleich den entsprechenden Theilen der angeführten Sowerbyschen Figur nur schwache unbewaffnete Rippen erkennen lassen. Mit Fragmenten des *Ancyloceras Bowerbanki* leicht zu verwechseln, unterscheiden sie sich von diesen bei genauerer Prüfung durch geringere Dicke, breitere Rippen und schwächere Zerschnittenheit der Loben.

Von

Ancyloceras Hillsii[9])

ist aus den Barler Bergen wiederum nur ein hakenförmig gebogenes Stück der Wohnkammer vorhanden, welches an Gröfse

---

[9]) Sowerby in den Trans. of the geol. Soc. of London ser. 2, vol. IV, tab. 15.

dem analogen Theile des *Ancyloceras gigas* wenig nachgiebt und mit weitläufig gestellten stark erhabenen, aber nicht die Knoten des *gigas* aufweisenden Rippen besetzt ist.

Zu den vier betrachteten Ancyloceras-Arten steht in Beziehung auf Umfang ein ebenfalls zu den Ammonitideen mit freien Windungen gehörendes Ahauser Fossil im Gegensatz, dessen schlanke nur einige Linien im Querdurchmesser haltende Bruchstücke gewöhnlich der Gattung *Hamites* zugeschrieben worden sind, das aber wohl zu einer neuen Art der Gattung *Ancyloceras* gestempelt werden mufs.

Die erwähnten Bruchstücke, mit unbewaffneten gegen die Siphonallinie angeschwollenen Rippen bedeckt, gehören bald dem hakenförmig gebogenen Wohnraume, bald dem gekammerten Theile des Fossils an. Letzterer ist wahrscheinlich schwach gewunden mit einem oder anderthalb Umgängen. An dem vollständigsten der vorliegenden gekammerten Stücke erscheint die Windung elliptisch und bringt die Formen in Erinnerung, welche d'Orbigny für den *Hamites rotundus, attenuatus* und andere seiner Hamiten voraussetzt (vgl. Pal. franç., terr. crét., tab. 132). Es scheint aber, dafs an dem Ahauser Fossil die elliptische Form nur durch Verdrückung entstanden ist, und der gewundene Theil ursprünglich dem von Ancyloceras entsprach. Mit letzterer Gattung hat das in Rede stehende Fossil auch die Beschaffenheit der Loben gemein, indem der obere Lateralloбus nach unten mit einem einzelnen Zacken, nicht wie in den Hamiten des oberen Gault paarig, endet.

Eine zweite Ancyloceras-Art von kleinen Dimensionen, welche sich von der ersten dadurch unterscheidet, dafs sie mit bewaffneten, jederseits der Siphonallinie zu einem Knoten erhobenen Rippen bedeckt ist, liegt in einem Fragment des gekammerten Theiles vor.

Die Gasteropoden sind in den Barler Bergen nur sehr sparsam vertreten. So weit sie sich trotz der mangelhaften Erhaltung ihrer Schale bestimmen lassen, scheinen es Arten zu sein, welche aus englischem Unter-Grünsand beschrieben worden sind. Es mögen folgende hervorgehoben werden:

1) *Pleurotomaria gigantea* Sow. Der Steinkern, $3\frac{1}{2}$ Zoll Höhe erreichend, stimmt mit der in den Geol. Trans. ser. 2, vol. IV, tab. 14, Fig. 16 gegebenen Abbildung in Gröfse und Form überein;

2) ein *Trochus* vergleichbar demjenigen, welchen Forbes als *Solarium minimum* beschrieben hat (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of. London, vol. I, tab. IV, Fig. 3). In der Gröfse werden die englischen Exemplare von den westphälischen, die in der Basis 3 Linien Durchmesser erreichen, übertroffen;

3) *Pterocera Fittoni* Forbes (a. a. O. tab. IV, Fig. 6). Das Ahauser Fossil zeigt zwar nicht die in der Abbildung des englischen angegebene Crenelirung der beiden Hauptlängsrippen auf der letzten Windung; doch mag dieser Unterschied von Verschiedenheiten des Erhaltungszustandes herrühren.

Den bedeutendsten Bestandtheil in der Fauna der Barler Berge bilden nächst den Cephalopoden die Bivalven.

Eine der häufigsten ist eine *Myopsis*, mit *Myopsis plicata*, welche Sow (Min. Conch. tab. 419, Fig. 3) als *Mya plicata* aus dem unteren Grünsande von Sandgate anführt, sehr verwandt, vielleicht von derselben nur als eine etwas kleinere und mit etwas feineren concentrischen Runzeln bedeckte Varietät verschieden. Von der für die *Myopsis neocomiensis* als charakteristisch angegebenen radialen granulirten Streifung zeigt das Fossil von Ahaus keine Spur.

Zwei Arten sind in den Barler Bergen von der Gattung *Cucullaea* vorgekommen. Die eine, einer Reihe von Formen angehörig, in der unter dem Namen *Cucullaea glabra* verschiedene schwer zu sondernde Species zusammengefafst worden sind, erweist sich bei Vergleichung mit gleichalterigen Fossilien anderer Länder als übereinstimmend mit einer *Cucullaea* der Perte du Rhône, welche Pictet und Renevier[10]) nicht allein aus dortigem Gault, d. h. oberem Gault, sondern auch aus dem dortigen grès dûr oder Aptien citiren. Sie identificiren dieselbe mit der typischen *Cucullaea glabra* Park. des englischen Kreidegebirges, welche nach ihnen die über dem Gault folgen-

[10]) Paléont. Suisse ser. 1, fossiles du terrain Aptien, p. 104, 105.

den Blackdownschichten und der lower greensand mit einander gemein haben. Als *Cucullaea glabra* Park. wird man demnach auch das in Rede stehende Fossil von Ahaus zu bezeichnen haben.

Die andere *Cucullaea* gehört zu jener Gruppe von Arten, deren äufsere Form an *Arca Noae* erinnert. Sie bietet ebenfalls das Beispiel eines Fossils dar, das aus unterem Gault über den oberen hinaus in die Schichten von Blackdown hineinreicht. In der That läfst sich kein Unterschied zwischen den vorliegenden Exemplaren von Ahaus und Sowerby's *Cucullaea costellata* von Blackdown auffinden. Zu bemerken ist, dafs nach Morris die Art in England auch dem unteren Grünsand nicht fremd ist, so dafs das Vorhandensein derselben in den Barler Bergen alle Auffälligkeit verliert.

Zu den ausgezeichneteren Bivalven von Ahaus gehört eine *Pinna*, welche zuerst durch Hrn. von Strombeck a. a. O. p. 447 unter dem Namen *Pinna Robinaldina* d'Orb. besprochen worden ist; ferner ein *Inoceramus*. Derselbe ist den wenigen bisher aus den unteren Abtheilungen der Kreideformation bekannt gewordenen Arten dieser Gattung als eine neue hinzuzufügen. Er scheint, so weit die Verdrückung seiner Schalen zu urtheilen erlaubt, zu den ungleichklappigen zu gehören, und zeichnet sich durch die Schärfe seiner concentrischen Falten vor dem *Inoceramus concentricus* des oberen Gault und anderen ihm verwandten Formen aus.

Die Gattung *Plicatula*, für die unteren Gaultbildungen von so grofser Bedeutung, dafs dieselben in einigen Theilen von Frankreich den Namen *Argiles à Plicatules* erhalten haben, ist in den Barler Bergen durch eine Form vertreten, welche mit einer in grofser Anzahl bei Apt in der Provence, seltener an der Perte du Rhône vorkommenden übereinstimmt. Es ist diejenige, welche d'Orbigny in der Paléont. franç., terr. crét., tab. 463 Fig. 1—5 abgebildet und als *Plicatula radiola* Lamk. aufgeführt hat.

Eine grofse *Exogyre* der Barler Berge stimmt mit dem Fossil aus dem Grünsande der Perte du Rhône überein, für welches Al. Brongniart seine *Exogyra aquila* aufgestellt hat. Letztere wird zwar neuerlich von Pictet und Rene-

vier in der Paléontologie Suisse mit *Exogyra Couloni* aus dem Neocom vereinigt; indefs habe ich für die flach ausgebreiteten Formen, wie sie an der Perte du Rhône und ganz übereinstimmend bei Ahaus vorkommen, den Brongniartschen Namen beibehalten. Mit der Angabe der Schweizer Autoren, dafs das Fossil sich im unteren Theile der Grünsande der Perte du Rhône vorfindet, den sie zum terrain Aptien rechnen, steht das westphälische Vorkommen desselben in Einklang.

Mit *Exogyra aquila* zusammen tritt bei Ahaus eine kleinere verhältnifsmäfsig höhere und durch die regelmäfsigen Anwachslamellen der Oberschale ausgezeichnete *Exogyra* auf; doch reicht das vorliegende Material nicht aus, sie zu bestimmen. Dasselbe gilt von einigen anderen Bivalven, namentlich einer *Cardita, Astarte, Nucula,* einem *Pecten* und einer *Teredo,* deren mit Gestein ausgefüllte Bohrlöcher in den fossilen Hölzern der Barler Berge häufig sind.

Von Brachiopoden sind im unteren Gault Westphalens eine *Terebratel* vorgekommen, welche in völlig ausgewachsenem Zustande eine flache Biplicatenform darstellt, und eine Rhynchonelle, welche in den meisten ihrer Exemplare mit der *Rhynchonella Gibbsii,* wie sie Davidson in seiner Monographie der englischen Kreide-Brachiopoden (Schriften der Paläontogr. Soc. 1854) abgebildet hat, übereinstimmt.

Unter den Echinodermen sind zwei Spatangoiden hervorzuheben, welche bereits Hr. von Strombeck als *Holaster laevis* Agas. und *Hemiaster Phrynus* Desor. bestimmt hat; Arten, von denen die erstere bisher nur aus oberem Gault, letztere aus diesem und Aptien der Perte du Rhône angeführt worden ist.

Aus der vorstehenden Aufzählung geht hervor, dafs die Fauna der Barler Berge mit dem Provençalischen Aptien vorzugsweise die Nautilen und Ammoniten gemein hat, also Fossilien aus der Cephalopodenreihe, welche letztere im südlichen Frankreich den vorherrschenden Theil der organischen Reste dieses Schichtensystems überhaupt ausmacht.

Ebenso zeigt es sich, dafs die Fauna der Barler Berge die Mehrzahl ihrer Bivalven mit den harten Sandsteinen und gelben Kalken des Aptien der Umgegend von Genf theilt, in welchen unter auffallendem Zurücktreten der Cephalopoden die anderen Ordnungen der Mollusken stark entwickelt sind.

Die bei Weitem gröfste Übereinstimmung bieten aber, wie sich als sicheres Ergebnifs herausstellt, jene Fauna Westphalens und die des unteren Grünsands von England dar, welche beide die verschiedenen Ordnungen der Mollusken ziemlich gleichmäfsig neben einander zur Ausbildung gebracht haben und auch innerhalb der einzelnen Ordnungen die gröfste Zahl gemeinsamer Arten aufweisen.

Betrachtet man das in den Barler Bergen entwickelte Schichtensystem in seinem Verhältnifs zu den nächst älteren und jüngeren der Kreideformation, so findet man die aus den provençalischen Vorkommnissen desselben abgeleitete Ansicht, dafs es in naher Beziehung zum oberen Gault stehe, durch die bei Ahaus gefundenen Fossilien bestätigt, indem von diesen ein nicht unbedeutender Theil in die jüngeren Gaultgesteine übergreift, ein andrer in denselben seine nächsten Verwandten hat. Geht man in dieser Hinsicht die durch die Bestimmtheit ihrer Charaktere zu den sichersten Schlüssen führenden Ahauser Ammoniten durch, so ist *Am. Martini* mit dem *monile* des oberen Gault so eng verbunden, dafs er, wie oben bemerkt worden, wohl nur als eine Varietät desselben anzusehen ist; *Am. Velledae* war bisher als eine dem oberen Gault ausschliefslich angehörende Species angeführt worden; *Am. furcatus* findet in den Dentaten der jüngeren Gaultbildungen wenigstens die ihm verwandtesten Arten; und nur *Am. nisus* ist eine ihren Charakteren nach mehr vereinzelt stehende Form. Unter den Ahauser Bivalven sind mehrere, welche sogar noch über den oberen Gault hinaufsteigen. Dagegen haben sich von Übereinstimmungen mit dem Neocom in der besprochenen Fauna nur zweifelhafte ergeben und nur an Fossilien, deren specifische Umgrenzung Schwierigkeiten unterliegt.

Hiernach darf das Aptien vom oberen Gault nur dann als besondere Abtheilung der Kreideformation getrennt werden,

wenn man diese in eine grofse Anzahl kleiner einander nahe verwandter Abtheilungen zerspaltet; sobald man aber gröfsere Formations-Abtheilungen beibehält, ist Grund vorhanden, die hier betrachteten Schichten als unteren Gault mit den darüber liegenden, nicht als oberes Neocom mit den darunter liegenden zu vereinigen.

Mit Bezug auf die im Monatsbericht der Akademie vom December v. J. S. 738 ff. veröffentlichten drei griechischen Inschriften aus Samos, gab Hr. Gerhard auf brieflich geäufsertem Wunsch des Hrn. Charles Newton, welchem die Akademie jene Inschriften zunächst verdankt, eine genauere Notiz über die bei deren Herausgabe benutzten Papierabdrücke. Hr. Newton wünscht es zu allgemeiner Kenntnifs zu bringen, dafs jene Abdrücke nicht sowohl ihm als dem Prinzen Ghika zu danken sind, der als Entdecker der betreffenden Inschrift am angeführten Orte bereits genannt ward und die in Berlin seitdem erfolgte Veröffentlichung selbst gewünscht hatte. Hr. Newton bemerkt über dies, dafs er die hie und da mit erläuternden Bleistiftnotizen versehenen Abdrücke ohne eigne Zuthat der Akademie übergab, und dafs er mithin an keiner Ehre oder Verantwortung Antheil habe, welche für den Urheber und ersten Ausleger der mehrgedachten Papierabdrücke seitdem sich ergeben hat.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Boletin bibliografico español. Año I. no. 1—11. Madrid 1860. 8.

Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. Année 1860. no. 1. Moscou 1860. 8.

Mittheilungen des historischen Vereines für Steiermark. Heft 9. und 10. und 11. Jahresbericht. Gratz 1859. 8.

Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. 1. Part 3. Calcutta 1859. 8.

Gazette médicale d'Orient. Année III. Constantinople 1860. 8.

Demnächst kam ein Rescript des vorgeordneten Ministeriums zum Vortrage, welches die Akademie benachrichtigt, dafs Se. K. Hoheit der Prinz Regent auf Antrag des Hrn. Ministers mittelst Allerhöchsten Erlasses vom 2. d. M. die bei der Akademie stattgefundene Wahl des General-Lieutenants der Armee Freiherrn von Moltke zum Ehrenmitgliede derselben zu bestätigen geruht haben.

---

28. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las über *Semnopithecus pentelicus.*

Durch den Reisenden Dr. Krüper gelangte im verflossenen Winter eine gröfsere Sendung fossiler Knochen von Pikermi nach Berlin, welche, wenn auch wenig Neues, doch genug Werthvolles enthält, was eine Bekanntmachung verdient, so weit es eine Erweiterung der durch Andreas Wagner erlangten Kenntnifs der Säugethiere von Pikermi abgiebt. Von hervorragendem Interesse findet sich darunter ein vollständiger Schädel des zu Pikermi vorkommenden Affen.

Jede der vier, über Säugethierreste von Pikermi handelnden Abhandlungen Wagner's [1]) berichtet über Reste von Affen, welche die ihm zugekommenen Materialien enthielten; die erste und zweite über Reste von je einem, die dritte von sechs, die vierte von mindestens vier Individuen. Für die grofse Mehrzahl war Wagner nicht in Zweifel, dafs sie einer und derselben Art angehören. Zu derselben Art gehören die Reste zahlreicher Individuen, welche Gaudry und Lartet nach Paris

[1]) In den Schriften der Bayerischen Akademie der Wissenschaften von 1840, 1848, 1854 und 1857.

brachten, und zu derselben die von zweien Individuen, die wir jetzt in Berlin besitzen. So gemein sind die Reste dieses Thieres geworden, dessen erstes nach München gelangtes Fragment 1840 von Wagner für den nächst dem *Pterodactylus longirostris* werthvollsten und seltensten Gegenstand der Münchener Sammlung erklärt wurde. Ohne Zweifel stammen sie von einem gesellig lebenden Thiere her, dessen Untergang in einer wahrscheinlich aufserordentlich grofsen Zahl von Individuen an einer so kleinen Stelle nur durch eine gewaltsame Katastrophe, nicht durch allmälig fortschreitenden Hergang gewöhnlicher Naturereignisse hervorgerufen sein kann.

In seinem Urtheil über die systematische Stellung des griechischen Affen ging Wagner von dem ersten 1840 beschriebenen, jetzt sehr unvollkommen erscheinenden Schädel-Fragment aus, und schlofs, dafs es einer besonderen ausgestorbenen Gattung angehöre, die in den äufseren Formen des Schädels dem *Hylobates* am nächsten stehe, in der Form der Backenzähne aber mehr mit *Semnopithecus* oder *Colobus* übereinstimme. Der Name *Mesopithecus* wurde gewählt, um diese Mittelstellung auszudrücken. Ein zweites Schädelfragment, in der zweiten Abhandlung beschrieben, gab keine Veranlassung zu weiter gehenden Vergleichungen der neuen Gattung. Erst die dritte Abhandlung von 1854 lehrt, nach reichhaltigerem Material, etwas vollständiger den Schnautzentheil des Schädels, das vollständige Gebifs des Ober- und Unter-Kiefers und fragmentarisch die Form des Unterkiefers kennen. In Folge dieser neuen für genauere Vergleichung gewonnenen Anhaltspunkte glaubt Wagner die Gattung *Mesopithecus* in dem Sinne, wie sie 1848 aufgestellt wurde, als wohlbegründet festhalten zu können; er erklärt, dafs *Mesopithecus* sich im Gebifs von *Semnopithecus* allerdings nicht unterscheide, indefs insbesondere in der eigenthümlichen Form der Nasen- und Augenhöhlen Züge des Gibbons an sich trage. Zugleich schien ihm durch ein paar Reste von ungewöhnlich gröfseren Dimensionen neben der gewöhnlichen, *Mesopithecus pentelicus* genannten Art, eine zweite, *Mesopithecus major*, angedeutet zu sein. Hiergegen erklären Gaudry und Lartet 1856, dafs die Affen von Pikermi ein wahrer *Semnopithecus* seien, dafs sie sich ebenso wie im Ge-

bifs auch in den Proportionen ihrer Gliedmafsen vom *Hylobates* vollständig unterscheiden, dafs die beiden von Wagner unterschiedenen *Mesopithecus pentelicus* und *major* nicht weiter von einander abweichen als gröfsere und kleinere, männliche und weibliche Individuen bei lebenden Arten, und dafs daher nur eine Art fossiler Affen in Griechenland existire, für welche der Name *Semnopithecus pentelicus* angenommen wird. Wagner, in seiner letzten Abhandlung auf dieses, durch genauere Beschreibung des Beobachteten nicht weiter begründete Urtheil Bezug nehmend, räumt ein, indem er zugleich vollständigere Schädel des Thieres darstellt, dafs *Mesopithecus* allerdings mit *Semnopithecus* vereinigt, indefs doch als eine Untergattung beibehalten werden könne, bei welcher in der Form der Augenhöhlen und in der robusteren Form des Humerus eine Hinneigung zu *Hylobates* angedeutet sei; auch in Betreff der beiden Arten giebt er zu, dafs es gerathener sein möchte, vor der Hand nur eine Art zu unterscheiden, welcher er den Namen *Mesopithecus pentelicus* lassen will.

Die grofse Vollständigkeit des einen uns zugekommenen Schädels von Pikermi nöthigt uns, mit Bestimmtheit dem Urtheil der beiden französischen Naturforscher beizutreten, dafs *Mesopithecus* sich in keiner Weise von *Semnopithecus* unterscheide und auch nicht, wie Wagner zuletzt noch festhielt, als eine Untergattung irgend ein Anrecht auf eine besondere Benennung besitze.

Unser Schädel ist vollständig mit seinem Unterkiefer erhalten. Er ist seitlich zusammengedrückt und durch die Quetschung derartig verzerrt, dafs die ganze linke Seite etwas in die Höhe und nach hinten verschoben ist. Hierdurch ist die Ansicht des Schädels von oben naturwidrig verschmälert und die Ränder der Augenhöhlen sind schief verzogen. Auf der linken Seite fehlt der Jochbogen, der auf der rechten grofsentheils erhalten ist. Von besonderem Werth ist unser Stück, verglichen mit den von Wagner untersuchten Resten, durch die Erhaltung des ansitzenden Unterkiefers, dessen rechte Hälfte auch den aufsteigenden Ast unversehrt hat, so dafs das obere Ende des kronenförmigen Fortsatzes hinter dem darüberliegenden Jochbogen blosgelegt werden konnte. An der linken Hälfte des

Unterkiefers sind die Fortsätze des aufsteigenden Astes nicht erhalten. Diese Hälfte war, entsprechend der Verschiebung des ganzen Schädels, etwas einwärts gedrückt, so dafs ihre Zahnreihe nicht fest mit der des Oberkiefers zusammenstiefs; hierdurch wurde es möglich die ganze linke Hälfte des Unterkiefers abzulösen, und so die vollständige Zahnreihe sowohl des Unter- wie des Oberkiefers von demselben Individuum bloszulegen. Sämmtliche Zähne sind erhalten, der Zahnwechsel hat vollständig stattgefunden, der hinterste Backenzahn ist vollständig entwickelt, zeigt aber erst geringe Spuren von Benutzung. Unser Schädel gehörte demnach einem noch jungen, aber ausgewachsenen Thiere an, von dem günstigsten Alter für Beobachtung der charakteristischen Merkmale des Gebisses. Aufser dem Schädel ist an unserm Stück noch der Hals erhalten und konnte auf der linken Seite, nach Entfernung des Unterkiefers, blosgelegt werden. Ohne Zweifel wurde der ganze Kadaver dieses Thieres unzerstört begraben, wie das auch bei allen übrigen Thieren der Fall gewesen sein wird, deren Schädel mit noch ansitzenden Unterkiefern zu Pikermi gefunden werden.

Für die Vergleichung mit lebenden Arten waren mir drei Schädel von *Semnopithecus rubicundus, S. comatus* und *S. Entellus* zur Hand, welche mir durch die Güte des Hrn. Peters aus der zoologischen Sammlung mitgetheilt wurden. Für die Vergleichung mit *Hylobates* benutzte ich einen Schädel von *H. Hulok*. Der Schädel des *Semnopithecus comatus* gehört einem alten Thiere an mit stark abgenutzten Zähnen, die des *S. rubicundus* und *S. Entellus* jüngeren ausgewachsenen Thieren, deren Gebiss ein analoges Alter wie bei unserem Schädel des *Semnopithecus pentelicus* anzeigt. Die Schädel der 3 verglichenen lebenden Arten unterscheiden sich von einander sehr auffällig hauptsächlich in der Form des Unterkiefers und im Gebiss. In allen Einzelheiten, welche wesentliche Verschiedenheiten erkennen lassen, schliefst sich der griechische Affe in vollständiger Übereinstimmung an den *S. Entellus* an und entfernt sich von den beiden übrigen Arten. Nach den Abbildungen der Ostéographie von Blainville zu urtheilen, würde von anderen lebenden Arten der *Semnopithecus nemaeus* sich in gleicher Weise enger an den *S. Entellus* anschliefsen. Der *Semnopithecus En-*

tellus gehört zu den am weitesten westwärts und nordwärts verbreiteten Affen des asiatischen Festlandes. *S. nemaeus,* aus Cochinchina, ist ebenfalls ein Bewohner des Festlandes, während *S. rubicundus* und *S. comatus* Inselbewohner sind. Ich muſs es dahingestellt sein lassen, wie weit, den verschiedenen Wohnsitzen entsprechend, die beobachteten Verschiedenheiten bei anderen lebenden Arten der umfangreichen Gattung *Semnopithecus* wiederkehren; unbedingt würde, wenn innerhalb derselben Abzweigungen oder Sonderungen von Untergattungen vorgenommen werden sollten, der *S. pentelicus* zunächst neben dem *S. Entellus* und verwandten Arten seinen Platz behalten müssen.

Zu den auszeichnendsten Charakteren des Affenschädels gehört die Form und das verschieden starke Vorspringen des vorderen, vom Oberkiefer, Zwischenkiefer und Nasenbeinen gebildeten Schnautzentheiles. Obwohl für *Semnopithecus* im Allgemeinen eine kurze Schnautze bezeichnend ist, so sind hierin doch schon bei den verglichenen Arten merkliche Verschiedenheiten vorhanden und man wird die wesentlicheren Merkmale, sowohl für die Vergleichung der Arten als der Gattung, einerseits mit *Hylobates,* andererseits mit *Cercopithecus* und *Inuus,* mehr in der durch Stellung und Form der Schneidezähne bedingten Form als in der relativen Länge der Schnautze zu suchen haben.

S. rubicundus hat von den 3 lebenden Arten die kürzeste Schnautze und den gröfsten Gesichtswinkel; die Schnautze ist vorn fast spatelförmig gestaltet wie bei *Hylobates,* weil die Schneidezähne einander mehr gleich und mehr in einer Linie als in einem Bogen geordnet sind. Bei *S. comatus* ist die Schnautze mehr der des *S. Entellus* ähnlich und in der relativen Länge kaum verschieden; sie erhält jedoch ein anderes Ansehen durch das starke Hervortreten der Eckzähne nach aufsen. *S. pentelicus* hat ganz die Schnautzenform des *S. Entellus.*

Die relative Länge des Gesichtstheiles läfst sich in Maafsen ausdrücken. Ich nahm eine Linie, welche die oberen Ränder der Augenhöhlen mit einander verbindet und von dieser das Maafs einerseits bis zum vorderen Rande des Zwischenkiefers, andererseits bis zur Hinterhauptsleiste. Indem das letztere Maafs = 100 gesetzt wurde, ergab sich das erstere, die relative Länge

des Gesichts ausdrückende Maafs, in Procentzahlen berechnet, bei *S. Entellus* = 60 pCt., bei *S. comatus* = 63 pCt., bei *S. pentelicus* = 62 pCt., bei *S. rubicundus* dagegen = 52 pCt. und bei *Hylobates Hulok* = 55 pCt. In diesen Zahlen spricht sich zum Theil die gröfsere Ähnlichkeit aus, welche der Schädel des *S. rubicundus* mit *Hylobates* besitzt, während *S. pentelicus* sich dem *S. Entellus* und *S. comatus* zur Seite stellte.

Eine ungewöhnlich weite Nasenhöhle war das einzige Merkmal, auf welches Wagner 1840, bei Aufstellung der Gattung *Mesopithecus*, seine Ansicht stützte, dafs der Affe von Pikermi einer besonderen, zwischen *Hylobates* und *Semnopithecus* stehenden Gattung angehöre. Die Abbildung Fig. 3 in der Abhandlung von 1840 zeigt aber deutlich, dafs an diesem Stück an der Stelle, wo das Maafs genommen wurde, die Nasenhöhle durch einen Bruch des einen Randes naturwidrig erweitert ist. An unserem Schädel ist die gröfste Weite der mit ihren Rändern wohlerhaltenen Nasenhöhle nur 9 Mm.; sie könnte, wenn man die seitliche Verdrückung in Anschlag bringt, höchstens 10 Mm. betragen haben. Bei *S. Entellus* und *S. comatus* erreicht sie noch nicht 8 Mm., bei *S. rubicundus* 10 Mm; bei *S. nemaeus* wäre sie, nach Blainville's Abbildung, 11 Mm. An dem Schädel des *Hylobates Hulok* ist sie 14,5 Mm. *S. pentelicus* bleibt also ganz innerhalb der bei lebenden Semnopithecus-Arten vorkommenden Maafse und würde in diesem Charakter etwa in der Mitte stehen zwischen *S. Entellus* und *S. nemaeus*.

Die Form der Augenhöhlen wurde erst in der Abhandlung von 1854, nach einem etwas vollständigeren Schädelfragment, als ein anderes Merkmal hervorgehoben, durch welches *Mesopithecus* sich von *Semnopithecus* entfernen und *Hylobates* nähern solle. Es heifst daselbst S. 380, dafs „die querovale und brillenartig vorspringende Form der Augenhöhlen und die starke Einsenkung der mittleren Stirnbeingegend oberhalb der Vereinigung der oberen Augenhöhlenbögen das fossile Fragment in nächste Verwandtschaft mit den Gibbons bringe." Ebendaselbst S. 385 wird nur die Form der Augenhöhlen neben der schon besprochenen der Nasenhöhlen und in der Abhandlung von 1857 S. 115 wird wiederholt, hier jedoch ausschliefslich, die Form

der Augenhöhlen als auszeichnend hervorgehoben. Auch an unserem Schädel haben allerdings die stark verzerrten Augenhöhlen scheinbar einen mehr querovalen Umrifs als bei den verglichenen lebenden *Semnopithecus*-Arten; indefs kann diese abweichende Form möglicherweise ganz das Produkt der seitlichen Zusammendrückung des Schädels sein. Von einem brillenartigen Vorspringen der Augenhöhlenränder, abweichend von dem was *S. Entellus* oder *S. comatus* zeigen, ist an unserem Schädel nicht die geringste Spur wahrnehmbar. Eben so wenig läfst sich in der Einsenkung der mittleren Stirnbeingegend eine Verschiedenheit, insbesondere von *S. Entellus*, erkennen.

Die Form des Unterkiefers bestätigt die vollständige Übereinstimmung des griechischen Affen mit *Semnopithecus* in allen als wesentlich zu betrachtenden Charakteren des Schädels; sie beweist ganz besonders die gröfsere Verwandtschaft des *Semnopithecus pentelicus* mit *S. Entellus* als mit den beiden anderen verglichenen Arten. Schon Wagner erkannte an seinen unvollständigen Unterkiefern, dafs dieselben keine der sehr auszeichnenden Eigenschaften des *Hylobates* besitzen; er meinte jedoch einige Eigenthümlichkeiten wahrzunehmen, welche für die Selbstständigkeit der Gattung *Mesopithecus* sprechen. Der untere Rand des Kiefers, meinte er, sei unterhalb der hintersten Backenzähne stärker ausgebuchtet und dahinter tiefer abwärts gesenkt, als dies bei *Semnopithecus* vorkomme, wo der untere Rand an der entsprechenden Stelle geradlinig oder nur sehr schwach abwärts gebogen sei. Unser Kiefer zeigt jedoch, dafs hierin kein merkbarer Unterschied zwischen *S. pentelicus* und *S. Entellus* vorhanden ist. Ferner sollte die Innenseite des fossilen Kiefers nach hinten eine viel tiefere Längsaushöhlung besitzen als bei anderen Affenschädeln. Diese Längsaushöhlung, so weit sie nicht etwa an dem beobachteten Stücke durch Verdrückung gröfser erschien als sie wirklich ist, ist nur nothwendige Folge des ungewöhnlich massiven Baues, durch welchen sich der Unterkiefer bei *S. pentelicus* eben so wie bei *S. Entellus* auszeichnet. Die Aufsenseite des Unterkiefers zeigt bei beiden in der Verlängerung von dem vorderen Rande des aufsteigenden Astes eine breite gewölbte Anschwellung, die sich in schräger Richtung nach vorn zum unteren Rande des Kiefers herabzieht.

Besonders der Kiefer des *S. comatus* ist auffallend platt und im Ganzen schmächtiger gebaut als der des *S. Entellus* und des fossilen Affen. Mit dem Verlauf der bezeichneten Anschwellung steht auch noch weiter das von Wagner schon bei dem fossilen Kiefer beobachtete Verhalten in Verbindung, dafs die Höhe des Unterkiefers bei diesen Arten nach vorn ein wenig anwächst, während sie bei *S. comatus* und *rubicundus* umgekehrt nach vorn geringer wird.

Im Gebifs, dessen genauere Beschreibung der ausführlichen bekannt zu machenden Abhandlung vorbehalten bleibt, stellt sich gleichfalls die gröfste Übereinstimmung mit *S. Entellus* heraus, während sich *S. rubicundus* und *S. comatus* auch hierin von dem Typus des *S. Entellus* weiter entfernen. Die Ausmessungen des Gebisses, zusammengestellt mit den von Wagner beobachteten Maafsen, ergaben, dafs die Differenzen, auf welchen die Trennung des *Mesopithecus major* beruhte, schon in den jetzt vorhandenen Daten durch eine vollständige Stufenreihe von Zahlen vermittelt sind, die Trennung daher jeder Stütze entbehrt.

Derselbe trug ferner den folgenden Auszug einer an die vorige Abhandlung sich anschliefsenden Arbeit des Dr. R. Hensel über *Hipparion mediterraneum* vor.

Nachdem im Jahre 1832 de Christol die Entdeckung fossiler Pferdereste zu Cucuron im Département Vaucluse in den Annales des scienc. etc. du midi de la France Tom. I. p. 180 mitgetheilt und die Gattung *Hipparion* nach ihren wesentlichsten Merkmalen aufgestellt hatte [1]), wurde unsere Kenntnifs dieser interessanten Thierform namentlich durch Kaup's Untersuchungen [2]) vermehrt, der im Jahre 1834, ohne die Untersuchungen de Christol's zu kennen, die fossilen, pferdeartigen Thiere von Eppelsheim als *Hippotherium gracile* und

[1]) Vergl. Gervais Zoologie et Paléont. Franc. Paris 1848—52. Tom. I, pag. 178.

[2]) Nova Acta Acad. Leop. etc. Vol. XVII, P. I, 173—182. Taf. XII B.

nanum beschrieb und besonders den eigenthümlichen Bau ihres Fufses genauer kennen lehrte. Kaup schlofs nämlich nicht blofs aus der Bildung des unteren Endes der Griffelbeine auf das Vorhandensein ausgebildeter Phalangen an denselben, sondern er entdeckte auch auf der Aufsenseite des oberen Endes der äufseren Griffelbeine der Vorderfüfse eine kleine Gelenkfläche, welche deutlich auf Anwesenheit eines Rudimentes des fünften Fingers hinwies. Später gab die Entdeckung fossiler Säugethiere zu Pikermi bei Athen neues Material zur vollständigeren Erforschung des Skeletes der Hipparien, und den Forschungen A. Wagner's[3]) verdanken wir die Kenntnifs des Schädels, des Hufes und der drei Phalangen selbst, welche sich an den Griffelbeinen der Vorder- und Hinterfüfse befinden, während die Zähne der Eppelsheimer Hipparien durch Quenstedt[4]) genauer untersucht und namentlich mit denen der Gattung *Equus* verglichen wurden.

Die Sendung fossiler, noch im Gestein befindlicher Knochen von Pikermi durch Dr. Krüper an das hiesige paläontologische Museum gab Gelegenheit, interessante Skelettheile der Hipparien zu Tage zu fördern und dieselben zugleich mit Hipparienresten von Eppelsheim und Cucuron zu vergleichen, welche letztere von den Hrn. Ewald und Beyrich im Jahre 1839 an Ort und Stelle gesammelt worden waren.

Das vorliegende Material von Pikermi umfafst namentlich Zähne und Fufsknochen, also diejenigen Theile, deren eigenthümlicher Bau die Gattung *Hipparion* von *Equus* unterscheidet. Am vollständigsten vertreten sind die Knochen des Hinterfufses vom Astragalus abwärts. Unter ihnen befindet sich ein unversehrt erhaltener Mittelfufsknochen der Haupt- oder dritten Zehe, welcher Gelegenheit gegeben hat, durch genauere Messungen das noch immer nicht hinreichend ermittelte Verhältnifs der griechischen Hipparien zu den französischen und deutschen festzustellen. Mit dem entsprechenden Knochen des Pferdes ver-

---

[3]) Abhandlungen der Königl. Akad. d. Wiss. zu München. Bd. III, V, VII u. VIII.

[4]) Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. VI. Jahrgang. 1850.

glichen, bestätigt er, wie aus den weiter unten angegebenen Maafsen erhellt, die Thatsache, dafs die Hipparien sich vor unsern Pferden durch aufserordentliche Schlankheit ihrer Extremitäten auszeichneten. Leider hat sich nicht ein einziger Mittelfufs mit allen drei Phalangen vorgefunden, daher das gegenseitige Gröfsenverhältnifs dieser Theile nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte.

Von der zweiten Phalange liegt aufser einigen einzelnen Exemplaren ein solches vor, welches sich noch in natürlichem Zusammenhange mit der dritten Phalange oder dem Hufglied befunden hat. Die dazu gehörige erste Phalange fehlte, dagegen lag das untere Ende eines rechten Metatarsus in unmittelbarer Berührung mit jenen beiden Phalangen, so dafs ihre Zusammengehörigkeit wohl als sicher angenommen werden kann. An diesem Hufe bestätigt sich eine schon von A. Wagner[5]) abgebildete aber in der Beschreibung nicht erwähnte Eigenthümlichkeit, nämlich ein am vorderen Ende befindlicher Spalt von 16^{mm} Länge, an der Oberseite gemessen, doch besitzt er im Gegensatz zu der Abbildung bei A. Wagner l. c. nach vorn eine bedeutende Breite, so dafs seine, wie es scheint, unbeschädigten Ränder an der Spitze des Hufes etwa 9^{mm} von einander entfernt sind.

Als einen neuen, von den Hipparien noch nicht bekannten Knochen können wir das Strahl- oder Weberbein hinzufügen, welches sich in natürlicher Lage zwischen den Hinterecken des erwähnten Hufes vorgefunden hat und dem des Pferdes sehr ähnlich ist. Von Sesambeinen der dritten Zehe fanden sich das innere des Metatarsus und die beiden zusammengehörigen eines Metacarpus vor. Auch sie gleichen, wie zu erwarten, an Gestalt denen des Pferdes.

Den merkwürdigsten Theil des Hipparienskeletes bilden jedoch die Griffelbeine mit ihren vollständig entwickelten Phalangen. Unter dem vorliegenden Materiale befindet sich die untere Hälfte eines rechten Metatarsus mit dem unteren Ende des inneren Griffelbeines und der noch in unmittelbarer Berührung damit befindlichen ersten Phalange desselben; auch ge-

[5]) Abhandl. d. Münch. Akad. Bd. V, Abth. 2, Taf. X, Fig. 1 u. 2.

hört hierher das oben erwähnte Sesambein. Von dem äufseren Griffelbeine fand sich ebenfalls das untere Ende vor, aber mit allen 3 Phalangen, deren erste blofs an ihrem centralen Ende etwas zerbrochen ist. Aufserdem wurden noch die zweite und dritte Phalange eines Griffelbeins unmittelbar aneinander liegend aus dem Gestein herausgearbeitet. Sie zeichnen sich durch ihre Kleinheit und die sehr schiefe Stellung ihrer Gelenkflächen vor den so eben erwähnten Phalangen der Griffelbeine des Hinterfufses aus, so dafs sie wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit dem Vorderfufs zugeschrieben werden können, zumal auch, nach dem Raum am unteren Ende des Metacarpus zu schliefsen, die unteren Enden der vorderen Griffelbeine kleiner waren als die der hinteren, und somit auch gewifs kleinere Phalangen getragen haben. Als neu ist hier noch hinzuzufügen, dafs sich am unteren Gelenk der Griffelbeine ein kleines, rundliches Sesambein befunden hat, denn ein solches wurde an dem äufsern Griffelbeine des rechten Hinterfufses entdeckt. Eine nicht unwesentliche Bereicherung unserer Kenntnifs des Hipparienskeletes ist aber bei Untersuchung der Griffelbeine des Metacarpus gewonnen worden. Kaup hatte nämlich, wie schon oben bemerkt, in der bereits citirten Abhandlung über die Hippotherien von Eppelsheim die Beobachtung mitgetheilt, dafs sich an dem oberen Ende des äufseren Griffelbeines der Vorderfüfse und zwar an seiner Aufsenseite eine kleine Gelenkfläche befinde, welche offenbar die Anwesenheit des Rudiments einer vierten d. h. der fünften Zehe andeute. Das vorliegende Material von Pikermi setzt uns in den Stand, die Richtigkeit dieser Vermuthung zu bestätigen. Es fand sich nämlich an dem oberen Bruchstücke eines noch am Metacarpus festsitzenden äufseren Griffelbeines ebenfalls jene kleine, von Kaup gesehene Gelenkfläche vor und in fast unmittelbarer Berührung mit dieser ein kleiner $19\frac{1}{2}^{mm}$ langer und 8^{mm} dicker, nach unten zugespitzter Knochen, dessen Gelenkfläche, 8^{mm} lang, genau der des Griffelbeines entsprach. Er kann nur das Rudiment des Metacarpus des fünften Fingers sein. Derselbe Knochen, aber etwas kürzer und dicker fand sich noch einmal einzeln vor.

Zu dieser Beobachtung können wir aber noch eine ähnliche neue hinzufügen. Es ist nämlich an den vorhandenen drei

Exemplaren des innern Griffelbeines (ein viertes war zu sehr abgerieben) des Vorderfufses gleichfalls eine deutliche, wenn auch viel kleinere Gelenkfläche von etwa 4^{mm} Durchmesser vorhanden, welche offenbar mit dem rudimentären Mittelfufsknochen eines Daumens in Verbindung gestanden haben mufs. Dieses Rudiment selbst kann freilich nur sehr klein gewesen sein, und konnte daher auch nicht aufgefunden werden. Es haben also die Hipparien an ihren Vorderfüfsen 5 mehr oder weniger ausgebildete Zehen besessen, und somit hat auch die Paläontologie in Übereinstimmung mit der Entwicklungsgeschichte den Beweis geliefert, dafs die ausgebildete Zehe der Einhufer eine einfache und zwar die dritte des vollständigen Fufses ist.

Was das Gebifs der Hipparien betrifft, so kann hier nur mitgetheilt werden, dafs die Backenzähne von Pikermi sich im Allgemeinen durch einfachere Form von denen aus Eppelsheim unterscheiden. Ja einzelne Backenzähne von Pikermi sind nur durch den völlig isolirten Pfeiler der Innenseite von den Zähnen des Pferdes verschieden. Man kann vielleicht sagen, dafs die complicirtesten Zähne von Pikermi an die einfachsten von Eppelsheim reichen. Dagegen liefs sich kein Unterschied auffinden zwischen den Hipparienzähnen von Pikermi und denen von Cucuron im Département Vaucluse; auch die von Concud bei Teruel in Aragonien, nach den von Gervais[6]) gegebenen Beschreibungen und Abbildungen zu urtheilen, haben dieselbe Form.

Doch genügt eine Betrachtung der Zähne allein zur sichern Bestimmung der Species nicht. Vor Allem mufs es auffallen, dafs die Fufsknochen des *Hipparion* von Pikermi sich von denen des *Hipparion gracile*[7]) (*Hippotherium gracile* Kaup) zu Eppelsheim wesentlich durch ihre Schlankheit unterscheiden, und zu ihnen ungefähr in demselben Verhältnifs stehen, wie diese zu denen des Pferdes. Um über den Werth dieser Unterschiede urtheilen zu können, war es nöthig, vorher die Grenzen aufzu-

---

[6]) Bulletin de la soc. géol. de Fr. II. Ser., Tom. X, 1853, pag. 155.

[7]) *Hippotherium nanum* Kaup ist von dem Autor selbst wieder eingezogen worden. Jahrbuch für Mineralogie etc. 1838 pag. 319.

suchen, innerhalb derer die Mittelfufsknochen des Pferdes variiren können.

Zur Vergleichung dienten drei Pferdeskelete aus der Sammlung der Königl. Thierarzeneischule: das Skelet eines Individuum schwerster Rasse (Metatarsus 310^{mm} lang), eines englischen Hengstes (Metatarsus 290^{mm} lang) und eines Pony (Metatarsus 162^{mm} lang). Setzt man die Länge jedes der gemessenen Metatarsen = 100 und reducirt darauf die gemessenen Breiten, so erhält man bis auf eine Decimalstelle berechnet für

	d. Pferd schwerer Rasse.	englisch. Hengst.	Pony.
Obere Breite (ohne die Griffelbeine)	21,6	19,3	18,5
Geringste Breite (etwas über der Mitte)	12,2	11,4	11,1
Untere Breite	20,0	19,6	18,5

Dasselbe Verfahren ausgeführt an einem vollständigen Metatarsus des *Hippoth. gracile* Kaup von Eppelsheim 233^{mm} lang, einem solchen von Pikermi 228^{mm} lang und an einem ebenfalls vollständigen von Cucuron 242^{mm} lang gab folgende Resultate:

	Eppelsheim.	Pikermi.	Cucuron.
Obere Breite	18,5	15,7	15,7
Geringste Breite	13,3	10,5	10,7
Untere Breite	16,3	13,1	12,8

Aus vorstehenden Zahlen ergiebt sich:

1) dafs die Hipparien von Pikermi und Cucuron in Bezug auf die Form des Metatarsus nicht mehr von einander abweichen, als es bei Individuen derselben Species zu erwarten ist;

2) dafs beide von den Hipparien von Eppelsheim weit mehr abweichen, als die extremsten Rassen des *Equus caballus* von einander, wobei noch zu berücksichtigen ist, dafs die gemessenen Metatarsen der Hipparien fast von gleicher Länge waren, die der drei Pferderassen aber grofse Längenunterschiede zeigten. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dafs, selbst wenn das Gebifs keine Unterschiede zeigte, das Eppelsheimer Thier, *Hipparion gracile,* von dem südeuropäischen specifisch verschieden ist. Andererseits ist die Übereinstimmung der griechischen, französischen und spanischen Hipparien im Gebifs sehr grofs, ebenso die der griechischen und französischen im Metatarsus [8]), so dafs wir kein Bedenken tragen, sie in eine einzige Species *Hipparion mediterraneum,* zusammenzufassen.

Zwar hatte Gervais [9]) die Hipparien von Cucuron im Jahre 1849 ursprünglich in drei Arten geschieden *H. mesostylum, H. diplostylum* und *H. prostylum,* und später [10]) dieselben auf eine Art *H. prostylum* reducirt, wobei dieser Art das gemeinschaftliche Merkmal der früheren drei Arten gegenüber dem *Hipparion gracile* bleiben mufs, „les festons moins compliqués de leurs molaires supérieures" (l. c. tom. I, p. 66); allein Gervais [11]) erklärt sich selbst später aus Mangel an Material aufser Stande, die Frage über die Selbstständigkeit der Species mit Sicherheit entscheiden zu können, wir halten uns daher berechtigt, die Species *H. prostylum* als aufgegeben anzusehen, um so mehr als Gervais sein in neuster Zeit [12]) aufgestelltes *Hipparion crassum* von Perpignan nicht anders von den Hipparien Deutschlands, Frankreichs, Spaniens und Griechenlands zu unterscheiden weifs, als „par ses formes trapues et par le plus grand élargissement de ses os de pieds".

---

[8]) Die von Gervais l. c. Pl. IV. Fig. 6 u. 7 abgebildeten Phalangen spanischer Hipparien unterscheiden sich von denen von Pikermi und Cucuron nicht.

[9]) Compt. rend. hebd. Acad. sc. Paris. t. XXIX, 285.

[10]) Zool. et Paléont. Franc. 1848—52. tom. II, Erklärung zu Pl. 19.

[11]) Bulletin de la soc. géol. de Fr. tom. X, II. Ser. Paris 1853, pag. 155.

[12]) Compt. rend. hebd. Acad. sc. Paris 1859. tom. 48. 1117.

Eine solche Charakteristik zeigt aber, dafs die Unterschiede zwischen den Hipparien von Cucuron und Eppelsheim bis jetzt durchaus nicht so genau ermittelt waren, wie zu einem Urtheil über specifische Selbstständigkeit der Hipparien von Cucuron nothwendig ist. A. Wagner[13]) hat die griechischen Hipparien zu *Hippotherium gracile* Kaup gerechnet und nur als Varietät von demselben unterschieden.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXII, 1. Edinburgh 1859. 4.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. IV, no. 49. ib. 1859. 8.

Précis analytique des travaux de l'académie des sciences de Rouen. Année 1848—1850 et 1853. Rouen 1848—1853. 8.

Revue de l'Orient. Année 18, no. 1—5. Paris 1860. 8.

Revue archéologique. Juin. Paris 1860. 8.

The American Journal of science and arts. no. 86. 87. New Haven 1860. 8.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins in Riga. XI. Riga 1860. 8.

Schirren, *Beitrag zum Verständnifs des Liber Census Daniae.* Petersburg 1859. 4.

———— *Das Vaterunser der Heruler als Plagiat erwiesen.* s. l. et a. 8.

---

[13]) Abhandlungen der Königl. Akad. d. Wiss. zu München. Bd. VII. Abth. II, pag. 441.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juli 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

2. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. G. Rose trug den Anfang des dritten Theils seiner Abhandlung über die heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde vor.

Nachdem der Verfasser in den beiden ersten Theilen [1]) das Vorkommen des kohlensauren Kalks und namentlich des Aragonits in der anorganischen und der organischen Natur beschrieben hatte, geht er nun zu den Versuchen über, die er angestellt hat, um wo möglich die Umstände kennen zu lernen, unter denen sich der kohlensaure Kalk in den drei verschiedenen Zuständen, in denen er auftreten kann, als Kalkspath, Aragonit und Kreide, d. i. als rhomboëdrischer, rhombischer und amorpher kohlensaurer Kalk, bildet. Er beschreibt jetzt nur einen Theil dieser Versuche, und behält sich die Beschreibung der übrigen bis zu einer andern Gelegenheit vor.

Versuche über das Verhalten des kohlensauren Kalks bei hoher Temperatur mit Flufsmitteln und für sich.

[1]) Vergl. die Abhandlungen der Akademie von 1856, S. 1 und von 1858, S. 65.

Wenn man ein Gemenge von gleichen Atomgewichten von kohlensaurem Natron und kohlensaurem Kali im Platintiegel über der Gaslampe erhitzt und in die Masse, nachdem sie vollkommen in Fluſs gerathen ist, einige kleine Messerspitzen von geglühtem Chlorcalcium hineinschüttet, so lösen sich dieselben darin ohne Aufbrausen vollständig auf. Wenn man die geschmolzene Masse erkalten läſst, und ein Stück davon in Wasser von der gewöhnlichen Temperatur thut, so löst es sich darin nach und nach bis auf einen pulverförmigen Rückstand von kohlensaurem Kalk auf. Untersucht man denselben unter dem Mikroscop bald nach der theilweisen Auflösung der geschmolzenen Masse, so sieht man, daſs derselbe aus lauter ganz kleinen Kügelchen besteht; nach einiger Zeit sind dieselben gröſser geworden und in 24 Stunden, und in anderen Fällen in noch viel kürzerer Zeit in lauter schön krystallisirte einzelne oder zu mehreren zusammengehäufte Rhomboëder umgewandelt; sie sind also nun Kalkspath geworden.

Wenn man ein anderes Stück der geschmolzenen Masse in kochendes Wasser wirft, eine Zeit lang kocht, und nun den Rückstand unter dem Mikroscop untersucht, so besteht derselbe aus kleinen Prismen von Aragonit, unter welchen sich in der Regel wohl einzelne Rhomboëder von Kalkspath befinden, aber keine Kugeln. Läſst man den Rückstand unter der Lösung oder wenn man diese abgegossen hat, unter reinem Wasser stehen, so ändern sich die Prismen nach und nach in eine reihenförmige Zusammenhäufung von kleinen Rhomboëdern um, und bilden nun ebenfalls Kalkspath. Diese Erscheinungen sind also in Übereinstimmung mit denen, welche man erhält, wenn man die Auflösungen von kohlensaurem Natron und Chlorcalcium miteinander mischt, und wie sie von dem Verfasser in seiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand in Poggendorffs Annalen [2]) beschrieben sind.

Wenn man in das geschmolzene kohlensaure Kali-Natron etwas zerriebenen Kalkspath oder auch kleine rhomboëdrische Bruchstücke von Kalkspath thut, so löst sich der-

[2]) Von 1837 B. 42, S. 354.

selbe darin vollständig und ohne Brausen auf, und giebt nun bei der Auflösung in kaltem und heifsem Wasser vollkommen dieselben Erscheinungen, als hätte man Chlorcalcium hinzugesetzt, und wie sie so eben beschrieben sind. Da sich der hinzugesetzte Kalkspath in dem geschmolzenen kohlensauren Kali-Natron ganz auflöfst, so ändert es in den Resultaten auch nichts, ob man statt des Kalkspaths, Aragonit oder Kreide hinzusetzt.

Wenn man oxalsauren Kalk bei schwacher Rothgluth erhitzt, so ändert sich derselbe, nachdem das Wasser, welches er erhält, entwichen ist, unter Erscheinung einer kleinen blauen schnell verlöschenden Flamme von Kohlenoxydgas in kohlensauren Kalk um. Unter dem Mikroscop untersucht, besteht derselbe aus ebensolchen kleinen Kügelchen, wie bei den vorigen Versuchen[3]), und er behält in diesem Fall auch dieses Ansehen, wenn man ihn in Wasser schüttet, und damit stehen läfst, und selbst damit kocht. Er verändert sich nicht in Kalkspath.

Die beschriebenen Versuche hatten also nie rhomboëdrischen Kalk unmittelbar geliefert; da derselbe aber nach den bekannten schon im Jahre 1804 angestellten Versuchen von James Hall gebildet wird, wenn man Kreide oder dichten Kalkstein einer hohen Hitze bei hohem Drucke aussetzt, so beschlofs der Verfasser diese zu wiederholen, wozu Herr Werner Siemens ihm mit grofser Bereitwilligkeit die Hand bot. Herr Siemens stampfte trockne Schlämmkreide in ein Stück eines Flintenlaufes ein, verschlofs dasselbe an beiden Enden hermetisch, setzte es dem Feuer eines von ihm neu construirten Gasofens aus, in dem man gröfsere Massen Platins mit Leichtigkeit schmelzen kann. Während des Versuches platzte der Lauf, an der Spalte erschien eine kleine blaue Flamme, offenbar von gebildetem Kohlenoxydgas, worauf der Lauf aus dem Ofen genommen wurde. Die angewandte Kreide wurde bei Öffnung des Laufes zu einer dichten, lichte blaulichweifsen, im Bruche schwach glänzenden mit Sprüngen durchsetzten Masse

---

[3]) Und wie der oxalsaure Kalk selbst, da derselbe ebenfalls amorph ist, und aus kleinen Kügelchen besteht. Der oxalsaure Kalk verändert, wenn er in kohlensauren umgewandelt wird, unter dem Mikroscop sein Ansehen gar nicht.

zusammengebacken gefunden, die auf der Oberfläche mit einer dünnen schneeweifsen, erdigen, an der dichten Masse scharf abschneidenden Rinde, und auch auf den Sprüngen mit kleinen weifsen erdigen Parthien bedeckt war. Diese wie auch die Rinde bestanden aus kaustischem Kalk; die dichte Masse war aber wie die genaue Untersuchung erwies, in chemischer Hinsicht nicht verändert, und auch ihrem äufseren Ansehen nach nur scheinbar verschieden, denn unter dem Mikroscop zeigte sie dieselben kleinen Kügelchen, und durchaus dieselbe Beschaffenheit, wie die ungeglühte Kreide. Die angewandte Kreide war also durch das Glühen in dem verschlossenen Flintenlauf wohl etwas zusammengebacken, sonst aber wesentlich nicht verändert, und keinesweges Kalkspath geworden.

Als der Versuch mit kleinen rhomboëdrischen Stückchen Kalkspaths wiederholt wurde, mufste er wieder unterbrochen werden, da auch diefsmal der Flintenlauf platzte. Herausgenommen, waren die kleineren Stücke mit Beibehaltung ihrer Form ganz in kaustischen Kalk umgeändert, die gröfseren nur auf der Oberfläche, das Innere war, ungeachtet es doch einer grofsen Hitze eine beträchtliche Zeit ausgesetzt gewesen, unverändert geblieben, und schnitt wieder an der weifsen erdigen Masse der Oberfläche scharf ab.

Dasselbe beobachtete der Verfasser auch unter andern Verhältnissen. Herr Mitscherlich hatte ihm Kalksteinstücke von Rüdersdorf mitgetheilt, die durch den Kalkofen gegangen, ohne, weil sie zu grofs waren, völlig durchgebrannt worden zu sein. Sie hatten einen Kern von ungebranntem Kalk behalten, der aber wie die Untersuchung ergab, völlig unveränderter dichter Kalkstein war, wie der nicht im Ofen gewesene Kalkstein.

Es scheint daher aus diesen Versuchen wohl hervorzugehen, dafs Kreide und dichter Kalkstein durch hohe Temperatur in verschlossenen Räumen sich in deutlich krystallinischen Kalkspath nicht umändern lassen, und überhaupt der rhomboëdrische kohlensaure Kalk auf sogenanntem trocknen Wege sich nicht bildet. Vergleicht man genau die Beschreibung der Versuche Hall's [4])

[4]) Gehlen: Neues allgem. Journ. d. Chem., Bd. 5, S. 287.

sowie auch die, welche Buchholz[5]) später über diesen Gegenstand anstellte, so wird es sehr wahrscheinlich, dafs auch sie nichts anders als der Verfasser erhalten und die zusammengebackene sonst aber unveränderte Kreide für krystallinischen Marmor gehalten haben. So häufig man diese Versuche von Hall auch angeführt, und zur Erklärung geologischer Erscheinungen, so wie zur Aufstellung ganzer Theorien benutzt hat, so waren sie doch eigentlich nie wiederholt und bestätigt[6]) und die von dem Verfasser angestellten Versuche zeigen, wie voreilig jenes Verfahren gewesen ist. Allerdings ist nicht zu läugnen, dafs an der Gränze mit dem Granit und Basalt der dichte Kalkstein und die Kreide öfter verändert und in Marmor umgeändert sind, wie am Paradiesbacken bei Drammen in Norwegen und bei Belfast in Irland, aber man kann diese Umänderungen nicht der bloſsen Hitze zuschreiben, und es müssen offenbar noch andere Agentien mitgewirkt haben; Folgerungen, zu denen Bischof, wenn auch auf anderm Wege, ebenfalls gekommen ist[7]).

Versuche mit einer Auflösung von kohlensaurem Kalk in kohlensaurem Wasser.

Der Verfasser bediente sich zu diesen Versuchen einer Auflösung, die von Herrn Soltmann in seiner Anstalt künstlicher Mineralwässer dargestellt und ihm bereitwilligst zur Verfügung gestellt war.

Wenn man eine solche Auflösung in ein groſses Becherglas gieſst, und in dem Zimmer bei der gewöhnlichen Temperatur ruhig stehen läfst, so bildet sich bei der nur allmählig und langsam statt findenden Gasentwickelung, die 6 - 8 Tage anhält, auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine dünne Decke, und am Boden ein schwacher Bodensatz von neutralem kohlensauren Kalk.

Betrachtet man die Decke unter dem Mikroscop, so sieht man, dafs sie entweder nur aus sehr vollkommen ausgebildeten und ver-

---

[5]) Gehlen: Journ. f. Chem. u. Phys., Bd. 1, S. 271.

[6]) Bucholz machte seine Beobachtung nur zufällig bei der Bereitung von kaustischem Kalk aus Kreide, die bei dem Versuche nicht durchgebrannt worden war.

[7]) Lehrbuch der chemischen u. physikalischen Geologie B. II. S. 1019.

hältnifsmäfsig grofsen Hauptrhomboëdern von Kalkspath besteht, oder mit gröfseren und kleineren Scheiben gemengt ist, die eine runde, oder mehr noch einen welligen Rand und in dem Mittelpunkt eine kleine Kugel oder ein kleines Rhomboëder, was oft schwer zu entscheiden ist, enthalten [8]).

Der Bodensatz besteht nur aus ganz kleinen Kugeln, die sich in diesem Fall ohne sich zu verändern durch ein Filtrum von der Flüssigkeit trennen, und darauf trocknen lassen, so dafs sie aufbewahrt werden können; er ist also Kreide.

Gieſst man die Auflösung des kohlensauren Kalks in ein Becherglas und stellt dasselbe in den geheitzten Stubenofen, so findet sogleich eine starke Gasentwickelung statt, die 6-8 Stunden dauert, und nun ebenfalls die Bildung einer Decke auf der Flüssigkeit und eines Bodensatzes zur Folge hat. Die Decke besteht aber nun vorzugsweise aus spiefsigen Krystallen von Aragonit, die oft stern- und büschelförmig zusammengruppirt sind, und neben diesen aus sechsseitigen Tafeln, die mehr oder weniger regelmäfsig ausgebildet, nicht selten aber sehr nett sind. In einigen Fällen sind auch einige Kalkspathrhomboëder darunter, doch ist diefs in der Regel nicht der Fall.

Der Bodensatz besteht aus nichts anderm als aus den Hauptrhomboëdern des Kalkspaths, die nicht so grofs sind wie die, welche sich bei der gewöhnlichen Temperatur an der Decke bilden, aber auch sehr gut ausgebildet sind. Aragonitprismen oder Kreidekugeln befinden sich darunter nicht. Kalkspath bildet sich also hier auch bei höherer Temperatur, aber er bildet sich nicht blofs an dem Boden des Becherglases, denn auch die an der Decke sich bildenden sechsseitigen Tafeln sind für nichts anderes als Kalkspath und nicht etwa für wasserhaltigen kohlensauren Kalk zu halten, da sie über der Spirituslampe so stark erhitzt, dafs das Wasser entweichen müfste, sich nicht verändern. Auf eine gleiche Weite verhalten sich auch die Scheiben

---

[8]) Die blofsen Rhomboëder bilden sich vorzugsweise aus concentrirteren, die Gemenge mit den Scheiben in weniger concentrirten Flüssigkeiten; daher letztere stets neben den Rhomboëdern bei der sich bildenden zweiten Decke entstehen, wenn man die erste abgehoben hat.

an der Decke der kalten Auflösung, daher auch sie für Kalkspath zu halten sind. Die Scheiben und Tafeln bilden sich immer nur auf der Oberfläche der Flüssigkeit, was für ihre Entstehung eine Bedingung zu sein scheint.

Dampft man die frische Auflösung in einer Platinschale ab oder nur ein, so erhält man die schon in des Verfassers erster Abhandlung in Poggendorffs Annalen beschriebenen Erscheinungen, Aragonitprismen, und Rhomboëder, Scheiben und sechsseitige Tafeln von Kalkspath [9]), welche beide letztern aber hier ein oft untereinander sehr verschiedenes Ansehen haben; zuweilen haben sie ganz das Ansehen von Schneesternen, oder den regelmäfsig baumförmigen Gestalten Werners, bald sind sie Scheiben mit rundem oder welligem Rande, bald sind sie ganz blattförmig. Bei den Sternen und Scheiben ist der Kern in der Mitte oft ganz ringförmig, und bei den blattförmigen Gestalten sitzt dieser oft ganz an der Seite, und die Blätter selbst haben sich oft an Aragonitnadeln, die in diesem Falle oft sehr gekrümmt sind, angelegt, was immer anzeigt, dafs sie sich später als diese gebildet haben.

Durch die Verdunstung einer Auflösung des kohlensauren Kalkes bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur kann man also alle 3 Zustände erhalten, in denen sich der kohlensaure Kalk bildet; bei der Verdunstung in der gewöhnlichen Temperatur erhält man an der Oberfläche der Auflösung Rhomboëder, oder Rhomboëder und Tafeln von Kalkspath, an dem Boden Kugeln von Kreide; bei der Verdunstung in höherer Temperatur an der Oberfläche Prismen von Aragonit und Tafeln von Kalkspath, und an dem Boden nur Rhomboëder von Kalkspath.

Bildung von Kalkspath auf nassem Wege bei höherer Temperatur.

Da Kalkspath am Boden des Gefäfses entsteht, wenn man die Auflösung von kohlensaurem Kalk in den geheitzten Stubenofen stellt, so sieht man, dafs sich derselbe unter Umständen auch bei höherer Temperatur bildet. Eine solche Bildung von Kalkspath findet aber unter ähnlichen Verhältnissen auch auf andere Weise

[9]) vgl. auch darüber die erste Abhandlung des Verf. Taf. IV, Fig. 10.

statt. So z. B. wenn man eine Auflösung von zweifach kohlensaurem Natron mit einer Auflösung von Chlorcalcium versetzt und die entstandene milchige Flüssigkeit gleich darauf kocht; man erhält auf diese Weise nur Rhomboëder von Kalkspath ohne die geringste Menge von Aragonit, dagegen wenn man die Fällung von neutralem kohlensauren Natron durch Chlorcalcium kocht, man nur Aragonit oder Aragonit mit nur geringen Mengen von Kalkspath erhält. Ferner wenn man eine heifse Auflösung von Chlorcalcium in Wasser mit reinem Ammoniak versetzt, und in den geheitzten Stubenofen stellt. Durch Anziehung von Kohlensäure bildet sich dann bald eine Decke von kohlensaurem Kalk auf der Oberfläche, die aber nur aus kleinen Rhomboëdern von Kalkspath besteht.

Es scheint also, dafs sich auf nassem Wege bei höherer Temperatur der kohlensaure Kalk als Kalkspath nur dann abscheidet, wenn er mit einer Atmosphäre von kohlensaurem Gase umgeben ist oder sich unter einer Entwickelung von kohlensaurem Gase abscheidet.

Bestimmung der Temperatur, bei welchen der kohlensaure Kalk sich aus seinen Auflösungen als Kalkspath oder Aragonit ausscheidet.

Um einigermafsen die Temperatur zu bestimmen, bei welcher sich der kohlensaure Kalk aus seiner Auflösung in kohlensaurem Wasser als Kalkspath oder Aragonit ausscheidet, wurde Wasser in einer grofsen Silberschale bei einer bestimmten Temperatur erhalten, und die Auflösung des kohlensauren Kalks in so kleinen Mengen nach und nach hinzugegossen, dafs durch den Zusatz die Temperatur des Wassers sich nicht merklich veränderte, oder sehr bald wieder auf den alten Punkt kam. Es wurde zu jedem Versuche stets eine besondere mit der Auflösung gefüllten Flasche genommen. Nach dem letzten Zusatze wurde das Wasser noch eine Zeit lang auf der bestimmten Temperatur erhalten, und der Niederschlag sodann abfiltrirt und getrocknet.

1) In kochendem Wasser bildeten sich auf diese Weise fast nur kleine Prismen von Aragonit mit nur sehr wenigen Kalkspathrhomboëdern.

2) In Wasser von 90° C. waren die Aragonitprismen etwas gröfser, die Kalkspathrhomboëder aber noch seltener als bei 1.

3) In Wasser von 70° C. erschienen die Rhomboëder schon vorherrschend, die Prismen waren offenbar in geringerer Menge enthalten, sie waren ferner gerade, aber kleiner als in 2, auch fanden sich schon einzelne Sterne mit einer kleinen Kugel in der Mitte, oder Blätter, die sich an Aragonitprismen angelegt hatten.

4) In Wasser vom 50° waren die Rhomboëder in noch gröfserer Menge vorhanden, die Aragonitprismen zwar in geringerer Menge, aber dicker und häufig gekrümmt, Sterne und Blätter von Kalkspath schon ziemlich häufig.

5) In Wasser von 30° bildete sich gar kein Aragonit, es entstanden gröfstentheils Rhomboëder von bedeutenderer Gröfse, als bei den früheren Versuchen und aufserdem Blätter und Scheiben, die öfter zusammengerollt waren.

Hiernach bildet sich also bei Kochhitze und bei 90° vorzugsweise Aragonit; bei niederer Temperatur nimmt die Bildung des Aragonits ab und die des Kalkspaths zu; es bilden sich zuerst neben den Prismen des Aragonits nur Rhomboëder von Kalkspath, bei 70° fängt schon neben den Rhomboëdern die Bildung von Sternen und Blättchen an; diese nimmt von nun an zu, und ist am stärksten bei 30°, wo die Aragonitbildung ganz aufgehört hat. Kugeln ohne Sterne und Scheiben bilden sich auf diese Weise gar nicht. Hiernach liegt also die Gränze der Aragonitbildung zwischen 50 und 30° C.

Hiermit sind noch bei weiten nicht die Versuche erschöpft, die der Verfasser zur Ermittelung der Umstände, unter denen die verschiedenen heteromorphen Zustände des kohlensauren Kalks sich bilden, angestellt hat und noch fortsetzt; er enthält sich daher für jetzt noch weitere Resultate als die schon angeführten aus den angegebenen Versuchen zu ziehen, da dieſs zweckmäfsiger bei der bald zu erfolgenden Beendigung dieser Untersuchung erfolgen wird.

Hr. Encke theilt aus einem Schreiben des Herrn Miller in Cambridge dessen Dank für seine Ernennung zum Correspondenten mit.

5. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Hr. Trendelenburg leitete die Feier mit folgendem Vortrag ein:

Alljährlich ladet die Akademie ihre Genossen und die Freunde der Wissenschaft ein, Leibnizens Gedächtnifs zu begehen — und sie fürchtet nicht, als könnte es scheinen, dafs sie darin nur ihren eigenen Ursprung, nur ihr erstes Haupt, nur ihren Meister und Baumeister feiere. Denn Leibnizens Name klingt durch die Zeiten durch. Seit Christian Wolf Leibnizens philosophische Gedanken zur Philosophie der deutschen Universitäten machte, seit ein Lessing sich anschickte, sein Leben zu schreiben, sind hundert Jahre verflossen; aber das deutsche Volk hält ihn fort und fort als den schöpferischen Mathematiker, den forschenden Historiker, den tiefsinnigen Philosophen in dankbarem Gedächtnifs und die fremden Nationen sehen in ihm ein Licht des deutschen Namens.

Dennoch darf die Akademie die allgemeine Bedeutung des Leibniztages zugleich zu einer eigenthümlichen machen. Sie begrüfst an diesem Tage neu eintretende Mitglieder und gedenkt der abgeschiedenen. Denn wenn Leibniz der Urheber des Gedankens war, durch welchen die Akademie entstand, so darf sie sowol den frischen Nachwuchs ihrer Kraft als auch die Geschichte der Thätigkeit, durch welche einzelne Glieder in ihre Zwecke eingriffen, in lebendige Beziehung zu seinem Namen setzen.

Sollten sich daher heute die einleitenden Worte, welche dem Gedächtnifs Leibnizens gehören, einschränken müssen, um für die Aufnahme derer, welche seiner Stiftung neues Leben bringen, und für das Andenken eines Mathematikers, der sich würdig an Leibniz anreiht, und für die Erinnerung an einen sinnigen Forscher, dessen deutsche Bestrebungen auch in Leibniz einen Anknüpfungspunkt finden, einigen Raum übrig zu lassen: so geschieht darin seiner Ehre kein Abbruch.

Leibniz, der Idealist, war ein realer Geist der umfassendsten Art. In der Mathematik erfindet er dem Verstande durch seine Differentialrechnung ein neues Werkzeug, geeignet, den Kräften in Zeit und Raum ihre Gesetze abzugewinnen. In der

Geschichte ist er der Erforschung des Faktischen zugewandt. In der allgemeinen Charakteristik ersinnt er einen Richtweg des Denkens und Mittheilens, einen Probirstein der Wahrheit. Im Politischen weist er Ludwig XIV. auf Ägypten und Peter den Grofsen auf China hin; indem er beide von dem deutschen Vaterlande ablenken will, sucht er den Bestrebungen der Völker und dem Lauf der Geschichte den richtigern Weg zu zeigen. Selbst seine theologischen Arbeiten knüpfen an das Gegebene an, um das Geschiedene zu einigen, das Feindliche zu versöhnen und dadurch die Kraft der Menschheit im Guten und zum Guten zu mehren. Derselbe Mann, der das *systema theologicum* entwirft, erfindet eine Mühle am Harz, um Wasser aus den Bergwerken zu schaffen und giebt für den Mechanismus der Wasserkünste in Herrenhausen seinen Rath. Seine Wissenschaft strebt allenthalben eine Macht über die Dinge zu werden. Gerade an einem solchen realen Geiste wird es Interesse haben, eine ihm eigene formale Seite zu betrachten; denn in der Form prägt sich die Weise aus, durch welche er sich eine solche gedrungene Macht erwarb. So mag es erlaubt sein, heute im Zusammenhang mit einem vor vier Jahren über Leibnizens allgemeine Charakteristik gehaltenen Vortrag[1]) und wenn man will, in kurzem Nachtrag zu demselben auf ein nüchternes und trockenes, aber nerviges und wirksames logisches Element in Leibniz, auf das Element der Definition in Leibnizens Philosophie die Aufmerksamkeit zu lenken.

Leibniz verfolgte den Plan einer allgemeinen realen Charakteristik von seinen Jünglingsjahren bis zu seines Lebens Ende und war daran immer, bald gesammelter, bald nebenher thätig. Äufserungen, die er noch ein oder zwei Jahre vor seinem Tode that, beweisen, dafs er den Gedanken nie aufgab. Seine charakteristiche Zeichensprache sollte in dem ganzen grofsen Bereiche der Begriffe das Wesen und das Gesetz der Sache so angemessen darstellen, wie unsere arabische Ziffernschrift das Wesen und das dekadische Gesetz der Zahlen ausdrückt und sollte, wie die Zahlen, allenthalben nach dem Inhalt verstanden allenthalben von

[1]) Denkschriften der Akademie Jahrgang 1856 in den philosophischen Abhandlungen S. 37 ff.

jedem in der eigenen Sprache abgelesen werden. Leibniz wollte in ihr zweierlei befassen, allgemeine Mittheilung und rechnende Combination für die Erfindung neuer Wahrheiten. Für diesen grofsen Zweck sah Leibniz das Mittel in einer durchgeführten Zergliederung der Begriffe und in einer Zusammenfassung der durch Zergliederung gefundenen letzten Elemente. In den einfachen Begriffen, welche, ein Merkmal ihrer selbst, aus sich selbst klar sind, erkannte Leibniz das Ursprüngliche, das erste Mögliche; und in den verdichteten Begriffen nur eine Zusammenfassung des Ursprünglichen und eine Combination des ersten Möglichen, in wiefern es zusammen möglich ist. Hiernach gedachte er das Einfache und Ursprüngliche und dann mit der zusammenfassenden Operation die Producte der Zusammenfassung wie höhere Einheiten angemessen zu bezeichnen und dadurch jene allgemeine Charakteristik, eine Zeichensprache aus der Natur der Sache, unabhängig von den mehr aus praktischem Bedürfnifs, als aus theoretischer Nothwendigkeit entsprungenen besondern Sprachen, zu Stande zu bringen. In diesem Zusammenhang steht bei Leibniz der Entwurf adaequater Definitionen mit seinem Plan einer allgemeinen Charakteristik.

Aber die Definitionen, in welchen sich der auf die Grundbestimmungen gerichtete Geist ausspricht, haben bei Leibniz eine allgemeinere Bedeutung, als dafs sie an den Versuch einer allgemeinen Charakteristik gebunden wären. In einer seiner ersten Schriften, in der Schrift *de arte combinatoria,* welche Leibniz als junger Mann von zwanzig Jahren verfafste, sehen wir ihn definiren.[2]) In dem ersten Briefe an Arnauld aus seinem 25sten Jahre[3]), in welchem er von seinen Entwürfen und seinen eigenen Gedanken spricht, erwähnt er wichtiger Definitionen. In einem merkwürdigen nachgelassenen Aufsatz etwa aus derselben Zeit definirt er den Begriff, den die Gerechtigkeit im weitern Sinne hat, die *iustitia universalis,* und führt die Merkmale dieses Begriffs rückwärts in neuen Definitionen bis zu den letz-

[2]) Ausg. von Erdmann S. 7. S. 9. S. 44.

[3]) Briefwechsel zwischen Leibniz, Arnauld und dem Landgrafen Ernst von Hessen-Rheinfels. Herausgegeben von C. L. Grotefend. 1846. S. 143.

ten metaphysischen Principien.[4]) Kaum giebt es ein so sprechendes Denkmal seines bündigen Geistes, das im engsten Raum so viel böte; es ist eine reife Frucht; denn, wie er selbst sagt, machte er unzählige Versuche, die Gerechtigkeit zu definiren, ehe diese Gestalt gelang. In einem andern Fragment behandelt Leibniz in den kürzesten Umrissen den Begriff der Freiheit.[5]) In zwei Briefen an Löffler (1694. 1695), seinen Neffen und Erben, Licentiaten der Theologie, spricht er von mathematischen Definitionen in der Theologie und hält ihn zu Demonstrationen aus Definitionen an[6]). Leibniz fragt in einem Briefe an den Hamburger Gelehrten Placcius nach Definitionen des Jungius und erzählt ihm: Tschirnhausen, der anfangs durch und durch Cartesianer gewesen, sei durch Leibniz über das Wesen der Realdefinitionen belehrt, aus welchen sich erkennen lassen müsse, ob die Sache möglich sei oder nicht.[7]) Der fünfte Band der von Professor Gerhardt in Eisleben herausgegebenen mathematischen Schriften Leibnizens hat kürzlich eine bisher unedirte Abhandlung gebracht, überschrieben *in Euclidis πρῶτα*, welche aus dem ersten Buche des Euklides die Definitionen, Axiome und Postulate behandelt, offenbar mit Rücksicht auf die von ihm im Zusammenhang mit der Charakteristik erdachte *analysis situs*, aber auch an und für sich von philosophischer Bedeutung. Es ist anziehend zu sehen, wie Leibniz an Euklides die Kritik anlegt und namentlich von der geraden Linie und der Ebene, welche sich in ihrer ursprünglichen Einfachheit einer Definition fast entziehen, von drei verschiedenen Gesichtspunkten aus eine adaequate Definition versucht. In einem Urtheil über die Schriften des Comenius[8]) erklärt Leibniz die Definitionen für die Schlüssel der Beweise in der Logik und Metaphysik, in der Moral und dem Naturrecht und lobt solche klare und lichtvolle Begriffsbestimmungen, wie sie Plato hin und wieder in seinen Dialogen, Aristoteles, Euklides und die übrigen Mathematiker,

---

[4]) Des Verfassers historische Beiträge zur Philosophie, II. S. 257.

[5]) In Erdmanns Ausgabe S. 669.

[6]) *Opp. ed. Dutens* 1. S. 18.

[7]) *Opp. ed. Dutens.* VI. S. 42. VI. S. 44 aus dem Jahre 1687.

[8]) *Dutens* V. p. 181.

die alten Rechtsgelehrten in den Pandekten, Cujacius, Campanella, Cartesius, Hobbes und öfter Ritschel (ein nach England ausgewanderter Gelehrter) zu geben pflegen. An einer andern Stelle [9]) tadelt er Cartesius, dafs er Definitionen bekannter Termini verachte, weil sie gemeiniglich Dunkles durch gleich Dunkles erklärten. Es bedarf keiner weitern Belege, um zu zeigen, welche Wichtigkeit Leibniz den Definitionen zuschrieb.

Man kann die Definition eine logische Erfindung nennen. Niemand wird das logische Urtheil, das mit der Sprache entsteht, selbst nicht den Schlufs, der in seiner regelrechten Form etwas Künstliches an sich hat, als Erfindung bezeichnen. Denn alles Denken bewegt sich in Urtheil und Schlufs, und in beiden wirkt der natürliche Zug des Geistes zum Allgemeinen. Aber die Definition, der abgemessene in der Form des Allgemeinen und des artbildenden Unterschiedes geordnete Ausdruck des Wesens, kann eine Erfindung heifsen, wenn wir anders im Gegensatz gegen die natürliche Ausstattung und Entwicklung unserer Organe alle Umbildung und Anbildung, welche ihre Kraft erhöhen und ihre Thätigkeit erweitern will, Erfindung nennen. Die Definition, die Grenzwächterin der Begriffe, die strenge Beherscherin der Gedanken in der Wissenschaft, die bindende Macht ihrer Einheit, ist nun ohne Frage eine planmäfsige Steigerung des natürlichen Denkens und ein Werkzeug für bestimmte Zwecke des Erkennens.

Schon die Alten scheinen in der Definition etwas von einer logischen Erfindung gefühlt zu haben; denn Aristoteles zeichnete uns auf, wer sie zuerst methodisch geübt habe. Sokrates that es im Kampf mit den Sophisten, um den Proteus ihrer Rede zum Stehen zu bringen, und er hörte nicht auf, wie Xenophon sagt, zu fragen, was jedes Ding sei. Plato schöpfte auf diesem sokratischen Wege seine Zuversicht zum Allgemeinen. Doch sind Definitionen, obwohl er im Theaetet nahe daran ist, die Formel für ihre adaequate Gestaltung zu finden, nicht sein eigentliches Ziel. Erst Aristoteles untersucht ihr Wesen und bestimmt ihre Gesetze, indem er verlangt, dafs die Definition aus dem Ge-

---

[9]) 1714. Brief an Bourguet in Erdmann's Ausg. S. 723.

schlecht und den artbildenden Unterschieden entworfen werde und in diesen Bestimmungen die Ursache des Wesens, das *natura prius*, enthalte. Nun glaubte man in der Form der Definition den Schlüssel der Erkenntnifs gefunden zu haben und die Auszüge aus den stoischen Schriften im Diogenes Laertius und Stobaeus sind voll von Definitionen. Die Philosophen haben immer nach dem eigenen Geist ihrer Lehre eine verschiedene Neigung zu Definitionen gehabt. Die Neuplatoniker, auf die Anschauung des Einen gerichtet, verschmähten meistens diese Vehikel des reflectirenden Denkens. Aber das Bedürfnifs nach Definitionen blieb in der Philosophie wach. Die Einleitung des Porphyrius, die Logik des Mittelalters, behandelt gerade diejenigen fünf Grundbegriffe, welche für die Definition wichtig sind. Es lag dann in dem mathematischen Geist der Behandlung, dafs in Spinoza und Leibniz die Definitionen zu einer gewissen Vollendung gediehen. Christian Wolf bringt die Definitionen wie ein alltägliches Gericht und bei ihm löst sich die gedrungene Wesensbestimmung und sie verläuft ins Flache. Auch in Kant erscheint noch wie eine Erbschaft des leibnizischen Geistes die strenge Gewöhnung, den Ertrag seiner Erörterungen in den prägnanten Ausdruck einer Definition zusammenzufassen, und dadurch die Probe eines in sich geschlossenen Ganzen zu geben. Fichte, Schelling, Hegel, besonders die letztern, auf die Identität der Gegensätze gerichtet und daher der scharfen Unterscheidung, ohne welche es keine Definition giebt, mehr abhold, liefsen die Definition als eine abgetragene Schulform mehr auf sich beruhen. Glänzende Constructionen und nüchterne Definitionen liegen nach zwei entgegengesetzten Seiten. Man kann aus Leibniz lernen, wie die ernste Beschäftigung mit Definitionen wirkt. Einfach in der Übersicht und reich in den Folgen geben sie seiner Darstellung das Bündige in der Anmuth und das Scharfe in der Leichtigkeit.

Früh hatte sich Leibniz mit der Logik beschäftigt und er bezeugt noch im Jahre 1696 in einem Schreiben an Wagner, welchen Nutzen ihm die Vernunftkunst gewährt habe. Aber ohne Zweifel hatte er die Bedeutung der Definitionen vor allem

in zwei Wissenschaften, die er anbaute, erfahren, die theoretische in der Mathematik, die praktische in der Jurisprudenz.

Wiederholt spricht Leibniz von dem Wesen der Definition und wie Aristoteles, stellt er ihr die Aufgabe, causal zu sein und verlangt, dafs sie die innere Möglichkeit des Wesens einschliefse. Wenn er hingegen die alte aristotelische Regel, durch das Geschlecht und den artbildenden Unterschied zu definiren, auf der einen Seite zwar gegen Locke vertheidigt, aber auf der andern durch die Behauptung lockert, dafs das Geschlecht und die Unterschiede sich nicht selten vertauschen lassen, indem der Unterschied Geschlecht und das Geschlecht Unterschied werden könne, und es komme nur auf die Sprache an, ob sie z. B. neben der Definition: der Mensch ist ein vernünftiges Thier den Ausdruck: der Mensch ist ein thierisches Vernunftwesen gestatte[10]): so stimmt diese Ansicht mit der höhern Forderung nicht, dafs sich auch in den Formen des Geschlechts und der specifischen Differenz ein reales Verhältnifs abbilde.

Leibniz versuchte die Erfindung der Definition zum Mittel einer höhern zu machen, der allgemeinen realen Charakteristik, welche das wahre *novum organon* der Wissenschaften, die *ars magna cogitandi* werden sollte. Der Gedanke ging hoch, aber die Erfindung blieb Entwurf. Indessen ist aus dieser Bestrebung eine Reihe von Definitionen entsprungen, welche in seinem Nachlafs aufbehalten sind. Leibniz legte Werth auf sie. Noch 1714 schrieb er an Bourguet, Professor in Neufchatel: er habe eine Menge von Definitionen, welche er einmal ordnen zu können wünsche.[11]) Es verdient daher die Tafel der Definitionen Beachtung, welche dadurch entstand, dafs Leibniz für seine Zeichenschrift die Kategorien in Dalgarn's *ars signorum* nach der Reihe erklärte. Sie ist wiederholt von Leibniz überarbeitet und neben anderen findet sich eine Fassung derselben von fremder Hand ins Reine geschrieben, aber

---

[10]) *Nouveaux essais.* III. § 10. S. 304 Erdm. Schreiben an Wagner 1696. S. 425.

[11]) S. 723 nach der Ausg. von Erdmann: *j'ai fabriqué quantité de définitions, que je souhaite de pouvoir ranger un jour.*

von Leibnizens Hand mit den Worten: *tabula explicata* bezeichnet, in dem Nachlafs zu Hannover; sie liegt uns auf 9 Foliobogen in einer zu Hannover gemachten Abschrift vor. Die Tafel, 993 Definitionen enthaltend, durchläuft Sinnliches und Geistiges, Mathematisches und Physisches, die Begriffe aus den drei Reichen der Natur und auf dem Gebiet der menschlichen Erfindungen, Logisches und Metaphysisches. Die meisten Definitionen bewegen sich im Empirischen. Wenige sind bis zu dem Punkte durchgebildet, dafs sie in der Zergliederung der Vorstellungen bereits die hervorbringenden Bedingungen träfen; und daher fehlt ihnen noch viel, um Elemente einer allgemeinen Charakteristik zu werden, welche der adaequaten Zifferschrift irgend entspräche. Die empirischen Begriffe unserer Sprache sind zunächst nur Abgrenzungen der Erscheinungen, dazu geeignet, dafs wir uns im Nächsten zurechtfinden, aber sie sind noch weit von den hervorbringenden Bedingungen entfernt, in deren richtiger Combination die *ars magna cogitandi* bestehen müfste. Man begreift kaum, wie Leibniz z. B. von Definitionen, wie *tempora quod est inter aures et frontem* irgend etwas hoffen konnte. Dagegen sind die Erklärungen der mathematischen und mehr philosophischen Begriffe bedeutender. Die mathemathischen stimmen zum Theil mit den Definitionen in dem erwähnten Aufsatz *in Euclidis πρῶτα* überein. Die philosophischen sind hin und wieder aristotelisch, aber meistens leibnizisch. Einigen begegnet man auch anderswo in Leibnizens Schriften, wie z. B. wenn das Organische als eine vollkommene Machine der Natur oder als das erklärt wird, dessen beliebiger Theil immer noch Machine sei (*cuius quaevis pars machina est*).

Es mag zur Probe gestattet sein, aus der langen Liste einige Definitionen hervorzuheben.

Unter den logischen Begriffen ist das Identische von grofser Bedeutung, das, wie Leibniz selbst in den *nouveaux essais* bemerkt, nicht aus der Erfahrung stammt; denn die Erfahrung bietet in den Erscheinungen als solchen nur Wechselndes, nur Verschiedenes. Es ist ein ursprünglicher Begriff, der einer eigentlichen Definition nicht fähig sein wird. Leibniz defi-

nirt nicht das *idem*, aber *eadem* im Pluralis. *Eadem, quae sibi substitui possunt salva veritate.* An die Stelle des ursprünglichen Wesens, das sich in der Definition bestimmen soll, ist eine eigenthümliche und nothwendige Folge des Begriffs zur Erklärung verwandt. Weil Begriffe dieselben sind, kann der eine an die Stelle des andern gesetzt werden. Die Vertauschbarkeit der Begriffe hängt von Beziehungen der Vielheit ab, macht aber nicht die Einheit des Wesens aus. — — Der Begriff des Positiven, nicht selten ein anderer Ausdruck des indefinibeln, aber sich selbst bezeugenden Seins, wird nur negativ erklärt, aber mit einem gewissen epigrammatischen Stachel: *positivum quod nullam involvit negationem nisi negationis.* — — Wenn Leibniz die Regel als leitenden Satz erklärt, *regula propositio dirigens*, so ist das fast nur eine Worterklärung, aber ein sprechender Ausdruck. — — Bei den Begriffen der Causalität wird auch das Werkzeug bestimmt. Die Erklärung fafst an ihm nicht den Zweck auf, ohne welchen es kein Werkzeug giebt, sondern ein eigenthümliches Merkmal, das sich in einem scheinbaren Widerspruch fast wie ein Räthsel zuspitzt. Werkzeug ist das, was im Leiden thätig ist. *Instrumentum quod agit patiendo.*

Unter der Überschrift *modi motus* hat Leibniz auch den Begriff *conatus* definirt, und zwar allgemein, so dafs er zunächst für die Kraft der wirkenden Ursache gilt. Er definirt: *conatus est actio, ex qua sequitur motus, si nihil impediat*, so dafs er die Kraft in ihrem Triebe bezeichnet, so weit sie in sich gegründet ist und nur durch äufsere Hindernisse zurückgehalten wird. In demselben Sinne ist der *conatus* die Thätigkeit, die bei allem Widerstande übrig bleibt und Leibniz definirt daher nach dieser Seite: *conatus est actio quae potentia activae* (lies *activa*) *seu viribus adimi non potest, quantumcunque ei resistatur.* Jener allgemeine Begriff Leibnizens läfst sich auch da zur Grundlage machen, wo die Definition des *conatus*, wie im Criminalrecht, einige Schwierigkeiten hat; nur wird darin für diesen Zweck durch den Willen, der mitwirkt, eine besondere Bestimmung aufzunehmen sein.

Leibniz schreitet in den Definitionen bis in die Delicten vor. Aus ihnen mag nur das *crimen falsi* hervorgehoben wer-

den, das römische Rechtslehrer, wie Heineccius, weitläuftig erklären: es sei das Verbrechen, das in der absichtlichen Nachbildung oder Unterdrückung der Wahrheit zum Schaden eines andern bestehe[12]), oder neuere Lehrer des Strafrechts: eine eigentliche Fälschung (*crimen falsi*) werde nach gemeinem Recht durch eine vorsätzliche Entstellung oder Unterdrückung der Wahrheit in solchen Fällen begangen, wo im unmittelbaren Interesse des Staats auf Wahrheit bestanden werden mufs und daher die Verletzung der Wahrheit schon an sich durch die Gesetze für strafbar erklärt wird[13]). Leibniz erklärt kurz und bezeichnend: *crimen falsi fraus est circa ipsa remedia fraudis*, — und er wird unter: Trug in den Gegenmitteln des Truges, ohne Zwang Dinge begreifen, die sonst nicht leicht zusammenzufassen sind, Fälschung von Testamenten, von juristischen Instrumenten, von Zeugnissen, von Münzen, von Mafs und Gewicht.

Da die Affecte in eine unsagbare Empfindung zurückgehen, so ist ihre Zergliederung für eine Definition schwer. Spinoza hat ihr dunkles Getriebe im dritten Buch seiner Ethik aufgehellt und das Wesen der Gemüthsbewegungen scharf und abgemessen bezeichnet. In diesem Bereich ist der Vergleich beider Philosophen belehrend. So zeigt z. B. Spinoza, wie die Gemüthsbewegung der Liebe, das Wort im weitesten Sinne genommen, dann entstehe, wenn wir den Gegenstand betrachten, der Ursache unserer Lust ist. Spinoza definirt daher: *amor est laetitia concomitante idea causae externae.* Liebe ist Lust, indem die Vorstellung der äufsern Ursache sie begleitet. In diesen weiten Ursprung sind Sachen und Personen als Gegenstände der Liebe einbegriffen. Leibniz sagt dagegen definirend: wir lieben den, an dessen Glückseligkeit wir uns freuen (*amamus eum cuius felicitate delectamur*[14]), oder in der vorliegenden Tafel der

---

[12]) *Heineccius elementa iuris civilis.* Ausg. von *Hoepfner.* 1787. § 1266. *quod in veritatis imitatione ac suppressione in alterius fraudem dolose facta consistit.*

[13]) Hefftер Lehrbuch des gemeinen deutschen Criminalrechts. §. 373.

[14]) In der *definitio iustitiae universalis* s. des Verfassers historische Beiträge zur Philosophie II. S. 269.

Definitionen: *amor est status delectandi aliena felicitate vel perfectione.* Statt des allgemeinen Begriffs hat Leibniz darin die Liebe schon persönlich gefafst und daher konnte er sagen, dafs sich aus dieser Definition wichtige Sätze für die Theologie und Moral ableiten lassen. Aber es hat sich in dieser Erklärung ein eigenthümliches Merkmal an die Stelle des ursprünglichen Wesens, ein *consecutivum* an die Stelle des *constitutivum* gesetzt. Denn es folgt erst aus der Liebe, dafs wir uns, so lange wir lieben und nicht neiden, an dem Wohlergehn oder dem Vorzug dessen freuen, den wir lieben. Der Hafs heifst bei Leibniz umgekehrt ein Zustand der Freude an fremdem Übelergehen oder fremder Unvollkommenheit. *Odium est status delectandi aliena miseria vel imperfectione.* Wie die Liebe zunächst die Bewegung unsers Gemüthes ist, durch welche wir jemanden mit Lust anschauen: so ist Hafs zunächst nur die Bewegung unsers Gemüthes, vermöge deren wir jemanden mit Unlust anschauen; und es folgt erst daraus, dafs wir uns nicht freuen, wenn ein solcher an Macht wächst, ja dafs wir uns freuen, wenn seine Macht sich mindert. — Wenn Leibniz, ähnlich wie Spinoza, die *admiratio* als *attentio ob singularitatem,* als Aufmerksamkeit wegen der Einzigkeit, erklärt: so ist darin der Affect in solcher Allgemeinheit gefafst, welche der engere Sinn unsers Wortes Bewunderung längst verlassen hat. — — Leibniz erklärt die Verachtung als Kundgebung der Meinung fremder Ohnmacht (*contemtus est declaratio opinionis impotentiae alienae*). In diese Begriffsbestimmung wird man die Verachtung im sittlichen Sinne nur dann aufnehmen können, wenn man die Macht und das Mächtige lediglich an der Anerkennung und Geltung sittlicher Begriffe mifst.

Es hat einen Werth, wenn ein Begriff, der, in sich zusammengewickelt, mehr nach der gemeinen Schätzung als an und für sich gedacht wird, in der Definition sein inneres Wesen aufthut. Bei ethischen Begriffen kann darin selbst eine heilsame Wirkung auf den Willen liegen. So hat z. B. Leibniz den Begriff des Schmeichelns, der im Gebrauch sein Gepräge abschleift, so erklärt: schmeicheln sei lobend lügen, um dem Gelobten zu gefallen. *adulari est mentiri laudando, ut placeas*

laudato[15]). In dieser kurzen Begriffserklärung liegt eine ganze Ethik. Niemand kann diese Definition denken, ohne das, was sich im Lobe des Schmeichlers verschmilzt und verbirgt, nämlich das Häfsliche in der Lüge und das Abhängige, ja Knechtische in der Absicht, mit ins Auge zu fassen.

Aus den vorliegenden Definitionen mögen diese Proben genügen.

Unsere heutige Philosophie ist dem Definiren abhold. Aber wenn Leibniz es nicht verschmähte, in der vorliegenden Tafel nahe an tausend Begriffe zu bestimmen und zu erklären, wenn er darin in der Welt der Gegenstände nach allen Richtungen die Begriffe zu umreifsen unternahm: so liegt darin die Schule seiner bestimmten und sichern Darstellung sichtlich vor Augen. Seine Begriffe nehmen scharfe Grenzlinien in sich auf; sie lernen sich innerhalb derselben in den berechtigten Wegen und mit der gebührenden Macht bewegen und nicht über diese Linie hinausschweifen, um aufserhalb derselben ohnmächtig zu werden. Man hafst heut zu Tage die steifen Definitionen wie einen Schulzopf und hält sie mit einer geistreichen Darstellung für unverträglich. In der That ist es anders. Die Definitionen sind wie die geraden Linien und Winkel, durch welche der Raum beherscht wird. Allerdings flieht die Zeichnung die steifen geraden Linien, wo sie Anmuth und Leben erstrebt. Aber sie liegen aller Zeichnung, aller Richtigkeit in der Perspective, aller Sicherheit in der Orientirung zum Grunde. Von der übel angebrachten Definition gilt, was Leibniz von der Logik überhaupt sagte: „die gelehrten Leute, zumal wenn sie vor jedermann schreiben, thun besser, wenig *terminos scholae* zu gebrauchen; sonst ist es, als wenn ein Schneider die Näthe sehen läfst."

Im Gegensatz gegen eine alte methodische Regel, mit der Definition eines Gegenstandes die Untersuchung und den Vortrag zu beginnen, that einst Campanella den Ausspruch: die Definition sei das Ende der Wissenschaft. Wirklich ist sie nicht

---

[15]) In der vorliegenden Tafel der Definitionen: *adulatio est approbatio actorum alterius, ut ei placeamus neglecta veritate,* eine Fassung, welche in dem Merkmal *actorum* zu eng ist.

der Prolog, sondern der Epilog der Erkenntnifs. Denn es drängt sich in der Definition, welche das erkannte Wesen in den kürzesten Ausdruck bringt, die Erkenntnifs zusammen, und das Ergebnifs wird darin niedergelegt. Erst nach der Untersuchung knüpfen sich die rechten Beziehungen an die Merkmale der Definition an. Spinoza's Definitionen der Affecte schliefsen das dritte Buch, in welchem sie entwickelt sind. Nur für den enthält die Definition, gleich der Lösung eines Räthsels, einen Lichtblick auf eine verworrene Vorstellungsmasse, der vorher die Schwierigkeiten und die Beziehungen des Begriffs kennt. Die Definitionen sind nur Grundstriche und nur wer sie im Geiste auszuführen weifs, versteht, was sie wollen. Wer an die Definitionen keine Folgen zu knüpfen weifs, dem bleiben sie dürr, wie ein Gerippe, da sie doch in einer lebendigen Gliederung das tragende Knochengerüste sein sollen. Werden sie nur wie Formeln dem Gedächtnifs eingeprägt, so dienen sie schülerhaften Köpfen zum Ruhekissen. Dieser Mifsbrauch, in philosophischen Schulen oft das Zeichen einer Stagnation, entscheidet nicht über den rechten Gebrauch. Aber es ist kurzsichtig, um der falschen Seitenwirkungen willen, welche möglich sind, die Übung in Definitionen aufzugeben. Einfach in der Übersicht und reich in den Folgen ist die scharfe und tiefe Definition immer ein Meisterstück. Dem Bilde der Poesie und dem Farbenspiel der Metapher entgegengesetzt ist sie das Monogramm des logischen Verstandes. So erscheint sie in Leibniz als der kräftige Zug seines gründlichen klaren Geistes.

Nach diesem Vortrag legte Hr. Trendelenburg den eben beendeten sechsten Band von Leibnizens mathematischen Schriften vor, welchen der Herausgeber Hr. Prof. Gerhardt in Eisleben als Festgabe eingesandt hatte, und dankte demselben Namens der Akademie für seine unermüdlichen und gründlichen den wissenschaftlichen Wirkungen Leibnizens gewidmeten Bemühungen, indem er besonders hervorhob, dafs in diesem Bande Leibnizens bisher unedirte gröfsere Schrift über die Prinzipien der Dynamik nunmehr vorliege.

Hierauf hielten die neu eingetretenen ordentlichen Mitglieder die üblichen Antrittsreden, und zwar zuerst die Mitglieder der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Olshausen begann:

Der Königl. Akademie fühle ich mich für die Ehre, welche sie mir durch Aufnahme in ihre Mitte erwiesen hat, um so mehr zum Danke verpflichtet, je lebendiger ich das Wohlwollen erkenne, womit sie meine Bestrebungen auf dem Gebiete der Wissenschaft beurtheilt hat. Ich bin mir wohl bewufst, dafs meine dem Orient gewidmeten Studien länger, als zu billigen ist, einen etwas desultorischen Charakter getragen haben; die Früchte aber von dem Felde, auf welchem ich am längsten und mit Vorliebe thätig gewesen bin, sind bis jetzt nur zum kleinsten Theile an das Licht getreten. Dieses Feld ist die Untersuchung der hebräischen Sprache in Beziehung auf Lautsystem und Formenbildung und die Ermittelung ihrer Stellung in der geschichtlichen Entwicklung des semitischen Sprachstammes. Auf diesem Gebiete ist noch viel mehr Arbeit übrig, als insgemein angenommen wird. Aber das Studium der hebräischen Sprache, von jeher vorzugsweise den Theologen anheim gefallen, ist auch in neuster Zeit durch Umstände eigenthümlicher Art in seinem wissenschaftlichen Fortschritte aufgehalten worden. Der verhältnifsmäfsig geringe Umfang der alt-hebräischen Literatur, die kritische Beschaffenheit der überlieferten Texte, verbunden mit der unrichtigen Schätzung, mit der Überschätzung des Werthes, welchen eine seit vielen Jahrhunderten geübte sorgfältige Überwachung dieser Texte allerdings verdient, die Schwierigkeiten, welchen die Vergleichung der verwandten Sprachen häufig genug begegnet, sind der wissenschaftlichen Erkenntnifs des Hebräischen in hohem Grade hinderlich gewesen. Von der Methode der seit noch nicht 50 Jahren neubegründeten vergleichenden Sprachwissenschaft ist auf die semitischen Sprachen noch keine nennenswerthe Anwendung gemacht; das weite Gebiet des indisch-europäischen Sprachstammes gab den Meistern in dieser Wissenschaft überreichliche Fülle lohnender Arbeit, und die wenigen Gelehrten, welche der Erforschung des Hebräischen ihre Kräfte zuwandten, wenn sie auch zahlreiche alte Übelstände in der Behandlung der Aufgabe beseitigten, haben doch in Be-

zug auf die Feststellung des sprachgeschichtlichen Verhältnisses des Hebräischen und der übrigen semitischen Sprachen zum Alt-Arabischen im Wesentlichen Alles beim Alten gelassen. Das Hebräische gilt ihnen noch immer als eine Sprache von uralterthümlichem Gepräge, aus deren gleichen sich im Verlaufe der Zeit die reicheren Bildungen einer Sprache wie das Alt-Arabische entwickelt haben könne und müsse, während das Verhältnifs ohne allen Zweifel das umgekehrte ist und das Hebräische neben dem Arabischen alle Kennzeichen einer moderneren Sprache an sich trägt. Vor Allem zeigt sie die so folgenreiche Abstreifung der vocalischen Auslaute, durch welche einst Casus- und Modusformen unterschieden wurden; ferner eine Entartung der einzelnen, besonders vocalischen Laute, wie sie genau so auch in andern bisher näher untersuchten Sprachstämmen wiederkehrt. Was den Blick für das richtige Verständnifs hier getrübt hat, ist wohl vorzugsweise der Umstand, dafs die Urkunden des hebräischen Alterthums jedenfalls in ein verhältnifsmäfsig hohes Zeitalter zurückreichen, während uns die arabische Sprache in ihrer reichen Entfaltung erst in einer ungleich jüngeren Zeit entgegen tritt. Es versteht sich aber von selbst, dafs Alles, was hierbei auf den ersten Blick befremdlich erscheinen konnte, sich aus der Verschiedenheit der Geschicke vollständig erklärt, welche die verschiedenen Zweige des semitischen Volksstammes durchlebt haben, und man hat nicht Ursache sich zu wundern, wenn — wie wirklich der Fall zu sein scheint — das Idiom der alten Babylonier sich bereits in den ältesten Monumenten als die am meisten ausgeartete der semitischen Sprachen ausweist. Nirgend kam ein semitischer Volksstamm in so enge, unvermeidliche und andauernde Berührung mit Völkern fremden Ursprungs, wie in Babylon, und eine solche konnte nicht ohne die mächtigste Einwirkung auf die Gestaltung der Sprache bleiben; wogegen die arabische Sprache bis zu dem Zeitpunkte, wo wir sie kennen lernen, durch die merkwürdige Abgeschlossenheit ihres Vaterlandes in den meisten und wichtigsten Beziehungen eine Ursprünglichkeit zu bewahren im Stande war, die ihr für die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete des Semitismus mindestens eine ebenso wichtige Stellung sichert, wie diejenige, welche das Sanskrit auf einem anderen Gebiete einnimmt. Mit

Hülfe des Alt-Arabischen gelingt es auch in den allermeisten Fällen den Gang der Veränderungen sicher zu erkennen, welchen die entarteten verwandten Sprachen genommen haben, obgleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dafs hier der Forschung im Einzelnen noch ein weites Feld geöffnet bleibt, dem es für jetzt noch gar zu sehr an Bebauern und an Schnittern fehlt. Möge sich ihre Zahl bald und in erfreulicher Weise mehren!

Sodann sprach Hr. Rudorff:

Sitte und Statuten der Königlichen Akademie gebieten den neu aufgenommenen Mitgliedern: unter Andeutung des Entwicklungsganges ihrer Studien, Richtung und Gebiet zu bezeichnen, in denen sie an den Zwecken der Gemeinschaft, „Förderung und Erweiterung der Wissenschaft", nach dem Maafs ihrer Kraft sich zu betheiligen hoffen.

So darf ich, wenn gleich nicht ohne jene Befangenheit, welche durch die Nothwendigkeit hervorgerufen wird, vor solcher Versammlung des eigenen Lebenswegs gedenken zu müssen, nicht unerwähnt lassen, dafs meine Studien mich in früher Jugend von der classischen Philologie und Alterthumswissenschaft, dem ursprünglichen Gegenstand meiner Neigung und Wahl, zur Rechtswissenschaft hinübergeführt haben, um dann später dem durch die logische und ethische Seite des Rechts geschärften Blicke die historisch-philologische in den mannigfaltigen Lebenserscheinungen des römischen Alterthums von Neuem zu erschliefsen.

Die Zeit, von welcher die Rede ist, liegt bereits um vier Dezennien zurück. Jener frische Lebenszug, welcher damals, von den Freiheitskriegen ausgehend, die geschichtlichen Studien, die Rechts- und Sprachwissenschaften durchdrang, nachdem unter der vorangegangenen Unterdrückung jeder Freiheit und Eigenart nur die exacten noch einigermafsen hatten gedeihen können, machte sich auf den nationalen Gebieten vor allen bemerkbar. In Jacob Grimm's Neubegründung der deutschen Philologie, in Eichhorn's Wiederaufbau des vaterländischen Rechts empfand die akademische Jugend jener Zeit auch auf

dem altgeschichtlichen und rechtsgelahrten Boden der Georgia Augusta den wissenschaftlichen Rückschlag der politischen und sittlichen Wiedergeburt der Nation am ersten und deutlichsten.

Dennoch sollten jene nationalen Gebiete der Sprache, der Geschichte oder des Rechts, trotz der reichen Ausbeute, welche die neu erschlossenen Gänge verhiefsen und des ja fast idyllischen Reizes, mit welchem das Vaterländische anmuthet, mein Lebensarbeitsfeld nicht werden.

In Savigny's und Böckh's hohen Vorbildern trat mir die höhere Bedeutung und Vollkommenheit der antiken Grundlagen europäischer Bildung und Gesittung abermals entgegen in jenem Wendepunkte des Lebens, in welchem einem sich nur mäfsiger und nicht vielseitiger Fähigkeiten bewufsten Streben die Nothwendigkeit gegeben ist, sich zu sammeln, zu wählen, zu entscheiden. Dafs diese Entscheidung für die classische, in ihr für die römische Wissenschaft getroffen wurde, danke ich dem Zusammentreffen frühster Richtungen und späterer Studien mit jenen bestimmenden Impulsen. Dies noch heute und vor dieser Versammlung auszusprechen gebietet die seltene Gunst des Geschicks, welche mir vergönnt hat, noch unter der Aegis beider entscheidender Lehrer meiner Jugendzeit in diese hohe Versammlung, durch den Beschlufs der Königlichen Akademie berufen zu werden.

Dem nach diesen Antecedenzen in diese Gemeinschaft Eintretenden kann es nicht schwer werden, für seinen Antheil an der mannigfaltigen Gesammtarbeit die richtige Beziehung zu finden.

Schon bei meinem ersten Eintritt in den Dienst der Wissenschaft fand ich nach den höheren Gesetzen, welche den Strömungen des staatlichen wie des wissenschaftlichen Lebens gebieten, durch die primären Geister der Nation die Bahnen vorgezeichnet, denen zu folgen hat, wer schöpferische die Tiefen umgestaltende Arbeiten nicht aufzuweisen vermag und zugleich durch richtige Selbstschätzung den Gefahren der Überschätzung des Einzelnen und des eigenen Vermögens entgangen zu sein hofft. Für das römische Alterthum war die Abgränzung vollzogen durch die gegenseitige Durchdringung des Rechts und der Geschichte, welche sich an Savigny's und Niebuhr's

Namen knüpft und der realen wie der kritischen Philologie, der Epigraphik wie der Archäologie, so weit sie der historischen Forschung den Boden ebnen, Ziel und Ausgang weist in der einen römischen Wissenschaft.

Meine Berufung in die Königliche Akademie trifft aber nicht mehr auf eine unabgenutzte Jugendkraft, sie trifft ein bereits sich neigendes Leben. Wie ich jedoch in dem Beschlufs dieser hohen Versammlung eine Billigung der Richtung glaube erblicken zu dürfen, welcher ich gefolgt bin, so hoffe ich zugleich von der erhebenden Gemeinschaft mit hervorragenden Männern, nicht nur meines Fachs, sondern aller Gebiete des Wissens, eine Erfrischung der Einzelkraft und, wenn mir gleich ein bestimmter Antheil an einer der grofsen Unternehmungen der Akademie nicht zugewiesen ist, eine Anregung zu neuen Arbeiten, auf dem wenn auch noch so vielfach durchmessenen Gebiet römischer Jurisprudenz, Geschichte und Philologie.

In dieser Anspannung der erfrischten Kraft erblicke ich zugleich den einzig der empfangenen hohen Auszeichnung entsprechenden Dank.

Endlich Hr. Kirchhoff:

Meine Herren! Als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts der deutsche Geist die Fesseln des fremden Geschmackes zu brechen und sich der eigenen Kraft und des eigenen Werthes bewufst zu werden begann, da waren es vor Allem die Meisterwerke des Alterthums, in deren Anschauung er sich bildete und läuterte, und der Drang des Schaffens zur Hervorbringung mustergültiger Werke sich befähigte. Dieser Dienst, zum zweiten Male bereits in schwerer Zeit geleistet, ist nicht vergessen worden. Als der frische Trieb des neuen Lebens sich auch den Wissenschaften bei uns mittheilte und sie in neue Bahnen führte, belebte er auch das Studium des klassischen Alterthums und erhob die Beschäftigung mit demselben zum anerkannten Range einer selbständigen Disciplin. Sie ward geboren und wuchs heran in den Zeiten eines jugendlichen Geistes, der nach Idealen rang, überall nach dem Ganzen strebend darum auch

überall schöpferisch und gestaltend auftrat; es war eben das poetische Zeitalter unseres Volkes. Die Leistungen der Philologie, die getragen von dem allgemeinen Geiste sich mächtig erhob und einen weitreichenden Einfluſs übte, sind dem entsprechend in jenen Jahren bahnbrechend, umfassend, den wissenschaftlichen Stoff gleichsam künstlerisch gestaltend und reihen sich dem Bedeutendsten auf anderen Gebieten in Geist und Werth ebenbürtig an.

Jene Zeiten sind dahingegangen, ihre Ideale verblaſst und alle Zeichen deuten darauf hin, daſs eine neue Epoche im Leben unseres Volkes sich vorzubereiten begonnen hat, auch in seinem wissenschaftlichen. Die Wirklichkeit mit ihren unerbittlichen Forderungen ist in das Bewuſstsein getreten und unser Volk sieht sich hart vor eine praktische Aufgabe gestellt, von deren glücklicher Lösung seine politische Existenz abhängt und deren Ernst nothwendig eine ernüchternde Wirkung üben muſste. Auch die Wissenschaft und mit ihr die Philologie hat sich der Einwirkung des neuen Geistes nicht entziehen können. Es werden in unseren Tagen keine philosophischen Systeme mehr geschaffen, die Begeisterung für das klassische Alterthum hat auf dem praktischen wie theoretischen Gebiete nachgelassen, ja einer gewissen Gleichgültigkeit Platz gemacht; die Hauptströmung der wissenschaftlichen Thätigkeit flieſst breit und tief in einem anderen Bette. Auch die Art und Weise, in der heutzutage die Philologie in nicht zufälliger Übereinstimmung mit der Weise der heutigen Wissenschaft überhaupt betrieben wird, ist eine andere geworden; der gestaltende Trieb, der nach dem Groſsen und Ganzen strebte, scheint abgestorben, die Forschung verliert sich an das Einzelne und droht sich atomistisch zu zersplittern; ihr Charakter ist vorwiegend kritisch geworden. Um gerecht zu sein, darf freilich nicht verkannt werden, daſs diese Richtung nach der anderen Seite doch auch im Fortgange der Forschung an sich begründet ist, indem sie in gesetzmäſsiger Einseitigkeit sich einer Arbeit zuwendet, die unter allen Umständen gethan werden muſs und nur in dieser Weise gethan werden kann. Sie wird nicht ewig dauern und es werden auch andere Zeiten kommen. Aber natürlich und gerechtfertigt ist das Gefühl der Wehmuth, mit dem wir die Reihen der Männer

sich lichten sehen, die der Wissenschaft des klassischen Alterthums zu der Bedeutung verholfen haben, welche sie zur Zeit hat, die den Grund gelegt haben, auf welchen wir fufsen, mit dem wir uns sagen müssen, dafs die Heroen uns verlassen und das Zeitalter der Epigonen begonnen hat.

Ich, meine Herren, gehöre zu diesen Epigonen und diesem Bewufstsein einen Ausdruck zu geben mufste mich der heutige Tag, an welchem, nachdem Ihre auf mich gefallene Wahl die allerhöchste Bestätigung erhalten hat, das Herkommen dieser Körperschaft mir die Pflicht auferlegt mich bei Ihnen einzuführen, um so mehr veranlassen, als der Gedanke an die ihrem Wesen und Wirken nach jener grofsen, nun vergangenen Zeit angehörigen Männer, welche der Tod vor Kurzem aus Ihrer Mitte genommen hat und die nicht vergessen, aber auch nicht ersetzt werden können, sich gerade hier unabweislich aufdrängt. Es widerstreitet unter diesen Umständen gänzlich meinem Gefühle, von mir und meinen Leistungen zu reden und Sie erlauben mir daher wohl mich auf die Versicherung zu beschränken, dafs ich mir der Verpflichtung wohl bewufst bin, welche Ihre Wahl mir auferlegt hat, und dafs ihr nach Kräften zu genügen mein gewissenhaftes Bestreben sein wird.

Diese drei Reden beantwortete Hr. Böckh mit folgenden Worten:

Nicht meine Stellung in der Wissenschaft, hochgeehrte Herrn, ist es, welche mich heute berufen hätte oder dazu berechtigte, Ihren besonderen Ansprachen eine gemeinsame Erwiederung im Namen unserer akademischen Körperschaft zu geben; meine amtliche Stellung in derselben vielmehr legt mir diese angenehme Pflicht auf, ungeachtet dieser amtlichen Verpflichtung meine Studien nur zum Theil oder von fern entsprechen. Dies mufs ich zumeist Ihnen gegenüber empfinden, verehrter Herr College Olshausen, der Sie zuerst gesprochen, und zwar von Ihrer wissenschaftlichen Richtung gesprochen haben. Sie bezeichnen als das Hauptziel Ihrer Studien die Ergründung der Hebräischen Sprache in Beziehung auf Lautsystem und Formenbildung, so wie die geschichtliche Entwickelung des

Semitischen Sprachstammes, und haben darüber Gedanken geäufsert, welche für die Laien, zu welchen ich gehöre, wie für die Kenner anziehend sind; was Sie bereits früher auf wenig angebauten Feldern des Wissens gesät und geerntet haben, beschränkt sich jedoch keinesweges auf jenes Gebiet, sondern Sie haben aufser anderem, was ich nicht aufzählen will, das übergangen, was Sie für die vergleichende Sprachforschung im Allgemeinen, und auch im Besondern zur tiefern Einsicht in den Sanskritischen Sprachbau und für das Verständnifs des Persischen, der Zend- und Pehlewisprache zu grofser Befriedigung der Mitforschenden geleistet haben. Neben der vollkommenen Anerkennung Ihrer wissenschaftlichen Verdienste, welche die Akademie, so viel an ihr liegt, durch die von ihr getroffene Wahl hat aussprechen wollen, bleibt uns nur der Wunsch übrig, Ihre freilich auch dem Gedeihen der Wissenschaft gewidmete Amtsthätigkeit möge Ihnen einige Mufse lassen, längst vorbereitetes zu vollenden: es ist ein der Wissenschaft ersprieſsliches und insofern nothwendiges Übel, wenn Männer, die zu deren Erweiterung und Ausbildung berufen sind, einen guten Theil ihrer Kräfte und Zeit der Verwaltung opfern; dafs sie aber dadurch den Studien doch nicht entzogen werden, haben in alter und neuer Zeit Männer wie Cicero und Baco, und in unserem Staate und in dieser Akademie Niebuhr und Wilhelm von Humboldt und manche andere gezeigt. Sie, theuerster Herr College, sollen uns in beiden Beziehungen vorzüglich willkommen sein. Ihnen, dem Rechtsgelehrten, der in zweiter Stelle uns begrüfst hat, habe ich als Professor der Universität in dreifsigjähriger Amtsgenossenschaft nahe gestanden, welcher auch eine Annäherung durch die Studien nicht gefehlt hat. Mit der Rechtswissenschaft verbinden Sie die philologische und geschichtliche Betrachtung des classischen Alterthums, vorzüglich des Römischen; sind der Akademie die sogenannten Fachwissenschaften oder vielmehr die Wissenschaften, welche zu bestimmten Zweigen des Staatsdienstes oder technischen Lebensrichtungen vorbereiten und anleiten, verhältnifsmäfsig fremd, weil unsere Gesellschaft auf die Wissenschaft selbst, nicht auf ihre Anwendungen gerichtet ist, und den Nutzen, den das Wissen gewährt, nicht als Zweck sondern als Folge ansieht und hingenommen

zu sehen wünscht, so standen Sie, theuerster Herr College Rudorff, vermöge der einen Ihrer Richtungen inmitten der akademischen Gemeinschaft, noch ehe Sie in eine solche aufgenommen wurden. Hat schon die alte meist französische Akademie die Rechtswissenschaft nicht für etwas ihr fremdes gehalten, so hat die neue dieser seit Hrn. v. Savigny's Eintritt sich immer enger befreundet; Sie aber, Verehrtester, haben wir geradezu als Philologen genommen, und unsere Ansicht findet Bestätigung in Ihrem Bekenntnifs, dafs die classische Philologie und Alterthumskunde der ursprüngliche Gegenstand Ihrer Wahl gewesen, und dafs Sie zur Rechtswissenschaft hinübergeführt, später dem durch die logische und ethische Seite des Rechtes geschärften Blicke die philologisch-historische Seite in den Lebenserscheinungen des Römischen Alterthums erschliefsen wollten. Ich lege ein Gewicht auf diese Worte und nehme, diplomatisch gesprochen, Act davon: denn des Logischen und des Ethischen bedarf die Philologie aus Gründen, deren Darlegung Sie mir erlassen werden, heutzutage gar sehr. Was Sie in Rücksicht auf Ihre Person äufsern, könnte ich nicht erwägen ohne dem Bescheidenen gegenüber unbescheiden zu werden; nur das erlaube ich mir zu sagen: reden Sie von abgenutzter Jugendkraft, so kann ich in meinem Alter dies gewichtige Wort empfinden und würdigen, aber Ihnen glaube ich es jetzt noch nicht, und Sie werden es Lügen strafen. Der jüngste in dieser Trias, an welche meine Ansprache gerichtet ist, sind Sie, geehrtester Herr College Kirchhoff. Sie haben durch Ihre kritischen Ausgaben des Euripides und des Plotin, durch die Behandlung der Alt-Italischen Dialekte und der Gothischen Runen, durch Ihre Homerischen Studien, durch die von der Akademie Ihnen überlassene vorläufige Beendigung des Griechischen Inschriftenwerkes, von welchem nicht der erfreulichste Theil Ihnen zugefallen ist, und durch vorzügliche Bearbeitung einzelner epigraphischer Denkmäler älterer Zeit, sich mannigfach als selbständiger Forscher bewährt, und die Akademie ist mit Ihnen in Verbindung getreten, ehe wir Sie uns zugewählt haben. Es ist von Ihnen angedeutet worden, die Philologie laufe in ihrem gegenwärtigen Entwickelungsgange Gefahr sich ins Einzelne zu zersplittern; sie sei jetzt vorzüglich kritisch;

der Trieb nach dem Grofsen und Ganzen scheine abzusterben, und die Begeisterung für das classische Alterthum habe nachgelassen, so dafs für den Fortbestand der classischen Philologie zu fürchten sei. Wenn ich recht verstehe, sehen Sie die kritische Arbeit und die Erforschung des Einzelnen als das Geschäft der jetzt lebenden Epigonen an. Erlauben Sie mir, dessen Jugend noch in die Zeit der Begeisterung für die Ideale, für das Allgemeine und Ganze gefallen ist, hierbei eine und die andere Bemerkung. Wenngleich die Akademie in ihrer Gesammtheit darauf angewiesen ist, die ganze Wissenschaft zu umfassen, so werden sich die einzelnen Mitglieder doch meistens auf besondere Untersuchungen beschränken müssen, und dafs er ein gröfseres Ganzes ergriffen und bewältigt habe, davon wird der Einzelne nur insoweit den Beweis liefern als er in der besonderen Leistung den Geist des Ganzen durchleuchten oder wiederstrahlen läfst. Und an solchen, die dies vermögen, fehlt es denke ich noch nicht. Auch bin ich für die Zukunft der Philologie unbesorgt. Ein Überwiegen der Kritik in unserem Zeitalter würde ich kaum wagen zu tadeln: denn sie ist das Licht des geschichtlichen Wissens und als solches auch von unserem Leibniz dem Philosophen anerkannt worden, ungeachtet seine Worte darüber, die ich früher einmal an dieser Stelle erwogen habe, durch die gelegentliche Beziehung auf die heiligen Bücher eine einseitige Richtung erhielten. Dagegen kann man Zweifel hegen, ob die heutige classische Philologie mehr wahre oder mehr falsche Kritik aufzeige, und es dürfte nicht zu beklagen sein, wenn vieles von dem, was für Kritik gilt, verschwände oder abstürbe. Aber das classische Alterthum selbst ist unsterblich, und wird von keiner Zeitströmung weggespült werden. Das Studium desselben hat in den Zeiten des Cartesius und weiterhin mächtigen Anfechtungen widerstanden und wird auch die jetzigen überleben; ja in dem Mafse als der Materialismus in der Wissenschaft, über den man jetzt klagt, wachsen sollte, wird man mehr erkennen, dafs ihm ein Gegengewicht durch eine ideale Bildung gegeben werden müsse. Es wird nur an der Philologie liegen sich selbst zu helfen, vorzüglich indem sie die Willkür des subjectiven Beliebens durch strenge Methode beschränkt, sich objectiv in den

Geist des Alterthums versenkt, und dessen geistigen Gehalt erfafst und in Umlauf setzt. Hierzu mögen alle Arbeiter auf diesem Felde mitwirken, die Epigonen und die noch übrig sind von dem alten Geschlecht.

Hierauf hielt Hr. Pringsheim, neu eingetretenes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse, folgende Antrittsrede:

Befangen durch die Gröfse der Aufgabe, die ein Platz in dieser Akademie auferlegt, darf der Neu-Eintretende der vielfachen geistigen Anregungen und Förderungen gedenken, welche seiner wissenschaftlichen Thätigkeit aus dem akademischen Verbande erwachsen und darf sich der Hoffnung hingeben, dafs diese mächtigen, aus der Gemeinschaft hervorragender Geister erzeugten Impulse ihm zu dem ernsten Willen auch die nöthige Kraft verleihen werden, um nicht zu weit hinter den Anforderungen, die an ihn gestellt sind, zurückzubleiben.

Von diesen Gedanken bewegt, erfüllt mich die hohe Ehre, die mir durch die Aufnahme in diese Akademie zu Theil geworden ist, mit den Gefühlen des lebhaftesten Dankes gegen Sie, meine Herren, die in wohlwollender Beurtheilung dessen was ich noch zu leisten vermochte, mich mit der höchsten wissenschaftlichen Auszeichnung gekrönt haben. Sie erfüllt mich zugleich mit dem frohen Bewufstsein einer erhöhten Wirksamkeit, denn sie giebt mir das Recht meine wissenschaftlichen Arbeiten an die Bestrebungen dieses Kreises der bedeutsamsten Förderer der Wissenschaften anzulehnen und sie gestattet mir in Verbindung mit Ihnen meine Herren, unter denen ich Viele als meine Lehrer und Führer verehren zu dürfen so glücklich bin, meinen wissenschaftlichen Zielen nachzugehen.

Wenn ich, wie es die Sitte mir auferlegt, diese wissenschaftlichen Ziele ihrer Richtung und dem Gange nach, den ich bei ihrer Verfolgung genommen habe, hier näher anzudeuten verpflichtet bin, so darf ich aus dem Umfange der Aufgaben, die das Gebiet meiner Berufswissenschaft begrenzen und innerhalb deren die eigenen Bemühungen sich bewegen, hier nur diejenigen hervorheben, deren Förderung ich vielleicht die wohl-

wollende Aufmerksamkeit verdanke, mit welcher die Akademie mich geehrt hat.

Innerhalb der Naturwissenschaften schon früh durch eine besondere Neigung von dem Studium der Bildungsgesetze festgehalten, welche das Leben der Pflanze beherrschen, hatte ich meine ersten selbständigen Versuche der Wachsthumsgeschichte der Pflanzengestalt und der Bildung und Function der Elemente, die den Pflanzenkörper aufbauen, gewidmet. Treu dieser anatomisch-physiologischen Richtung aber einem Zuge der Zeit folgend, der auf das Studium der niederen Organismen hinwies, wandte ich mich dem Gebiete der Cryptogamen zu, jenem umfangreichen Zweige der botanischen Wissenschaft, welcher einem strebsamen Forscher noch nach allen Seiten hin ein weites Feld für eine erfolgreiche Wirksamkeit darbot. Denn neben den allgemeinen anatomischen und physiologischen Fragen, die bei den niederen Gewächsen ihres einfacheren Baues wegen einer bestimmteren Lösung zugänglich schienen, waren hier noch jene morphologischen Vorarbeiten zu beenden, auf die ein natürliches System sich gründet. Auch war in diesem Gebiete der Cryptogamie die Trennung der Aufgaben, durch welche die Botanik, wie schon früher die Zoologie, in gesonderte Disciplinen zerfällt, noch nicht so weit, wie bei den höheren Gewächsen vorgeschritten; noch mufste hier Anatomie und Physiologie in engster Verbindung mit Morphologie und Systematik an die Lösung jeder einzelnen Aufgabe herantreten. Diese glückliche Vereinigung der verschiedenen wissenschaftlichen Richtungen mufste Jeden, der sich mit diesen Organismen beschäftigte, wie dies auch bei mir der Fall war, zunächst wieder morphologischen Forschungen zuführen, sie war aber zugleich geeignet vor der Einseitigkeit der Gesichtspunkte zu bewahren, die auch in der nützlichen Beschränkung auf ein begrenztes Gebiet wohl zu vermeiden ist.

Ein kurzer Blick auf den Standpunkt, den die Kenntnifs der niederen Cryptogamen damals erreicht hatte, genügt, um zu zeigen, dafs die äufsere Bekanntschaft mit den verschiedenen Formen der niederen Gewächse Dank einer früheren, fleifsigen Forschung schon einen hohen Grad der Vollkommenheit er-

reicht hatte; allein erst einer jüngeren Richtung war es vorbehalten eine tiefere Auffassung zu begründen und eine höhere Einsicht in den Werth und in den Zusammenhang der Formen zu gewinnen. — Durch die kritische Sichtung des vorhandenen Materiales, durch eine vorwiegende Berücksichtigung der Entwickelungsgeschichte und durch den Versuch bei der Erklärung der morphologischen Erscheinungen bis auf die ersten Ursachen im Zellenleben zurückzugehen hat diese jüngere Schule auch in die Cryptogamie die exactere Methode und die geläuterte Auffassung des vegetabilischen Lebens eingeführt, welche bereits früher bei den höheren Gewächsen zur Geltung gekommen waren. Ihr verdankt die Wissenschaft den bedeutendsten Umschwung, welchen die Kenntnifs der Lebensvorgänge dieser niederen Organismen in den letzten Jahren genommen hat. Sie begann mit den ausgedehnten und vergleichenden Untersuchungen noch gegenwärtig an der Spitze dieser Bewegung thätiger Morphologen, welche — was hier wohl erwähnt werden darf — der gröfseren Zahl nach unserem deutschen Vaterlande angehören, und unter denen vor Allen der Mann hervorragt, der durch eine umfassende und sinnige Betrachtung der Natur, wie dem ganzen Gebiete, so auch diesem besonderen Theile der Morphologie eine zahlreiche Jüngerschaft zugeführt hat und an dessen Seite mir nun die besondere Auszeichnung zu Theil wird in dieser Akademie für eine Wissenschaft thätig zu sein, bei deren Förderung mir auch bisher sein Rath und sein Beistand niemals gefehlt hat.

Während diese erfolgreichen und vorsichtigen Forschungen, die ich hier nur andeutungsweise erwähnen durfte, noch bemüht waren einen sicheren, empirischen Boden zu schaffen, hatte schon früher eine voreilige Deutung gerade bei den niederen Cryptogamen Platz gegriffen und war in den allgemeinsten Auffassungen physiologischer und morphologischer Vorgänge der Erfahrung weit vorausgeeilt. So waren jene Theorien entstanden, die in den wesentlichsten Erscheinungen des organischen Formenlebens, in dem Auftreten der Geschlechtseigenthümlichkeit, in der Beständigkeit der Entwickelungskreise und in der Nothwendigkeit vorgebildeter Keime einen durchgreifenden Unter-

schied noch innerhalb der organischen Schöpfungsreihe aufzustellen versuchten.

Niemals hätten diese einer unbefangenen Naturanschauung widersprechenden Ansichten einen so grofsen Einflufs in der Wissenschaft gewinnen können, hätten sie nicht eine gewisse Berechtigung darin gefunden, dafs die Untersuchungen über die Entwickelung der niederen Organismen, welche damals vorhanden waren, nur abgerissene und unvollständige Bruchstücke der Entwickelungskreise darstellten.

Die Entwickelungsgeschichte hatte zwar bereits hier und da Licht über eine Reihe von Erscheinungen verbreitet, allein mehr vom Zufall geleitet, als nach bestimmten Planen durchgeführt hatten die morphologischen Untersuchungen nirgends im Einzelnen einen vollständigen Abschlufs gebracht und liefsen noch weite Lücken in der Beobachtung der einzelnen Entwicklungskreise zurück. Es ist nicht zu viel, wenn man behauptet, dafs bis vor wenigen Jahren der Entwickelungskreis noch keines einzigen Organismus, der in den Bereich der niederen Cryptogamen gehört, bis zu seinem Ausgangspunkte zurückgeführt und in allen seinen Zweigen verfolgt war.

Es wäre ungerecht zu übersehen, dafs das Gefühl dieser Lückenhaftigkeit der Erfahrungen sich nicht unmittelbar in der Darstellung der Erscheinungen geltend machte. Denn Thatsache und Deutung schlossen zu einem scheinbar natürlichen Kreise zusammen, der dem nächsten Bedürfnisse nach Vollständigkeit genügen konnte. Allein einer wiederholten Prüfung mufsten jene Lücken sich offenbaren und sie mufste zu der Erkenntnifs führen, dafs vor Allem in die einzelnen Untersuchungen diejenige Vollständigkeit zu bringen sei, welche einer allgemeinen Betrachtung als sichere Grundlage dienen kann.

Es erschien daher als die nächste Aufgabe die Entwickelungsgeschichte bestimmter Gruppen der niederen Gewächse durch eine ununterbrochene Beobachtungsreihe zu einem lückenlosen Kreise abzuschliefsen und durch die Vergleichung dieser rein-empirisch gewonnenen Entwickelungsbilder in den verwirrenden Beziehungen der morphologischen Erscheinungen das Wesentliche und Allgemeine ohne Zwang und Willkühr des Beobachters sich naturgemäfs ausscheiden zu lassen.

Diese Aufgabe habe ich zunächst bei den Algen planmäfsig durchzuführen begonnen und habe mich stets bemüht für die Deutung der Erfahrungen an diesen niederen Gewächsen in den Lebensvorgängen der höheren Gewächse einen prüfenden Maafsstab zu gewinnen.

Wenn es mir bei der Verfolgung dieser Richtung geglückt ist einige Thatsachen von allgemeinerem Werthe aufzufinden und die Grenzlinie zu durchbrechen, welche eine frühere Forschung zwischen geschlechtlichen und geschlechtslosen Pflanzen gezogen hatte, so sei es mir gestattet, es hier hervorzuheben, dafs ich dieses Ergebnifs nur jener ausschliefslichen Vertiefung in einen bestimmt begrenzten Gegenstand verdanke, welche überall da nothwendig ist, wo es, wie bei den niederen Pflanzen, noch gilt einen Ausgangspunkt zu gewinnen und einen festen Kern zu bilden, an den die weiteren Erfahrungen sich anzulegen vermögen.

Aber noch sind kaum die ersten Schritte geschehen, noch ist die überwiegende Anzahl der niederen Pflanzenformen kaum mehr als ihrer Existenz nach bekannt und noch erlaubt eine gesunde und vorsichtige Methode nicht die uneingeschränkte Anwendung und Verallgemeinerung der gefundenen Bildungsgesetze. —

Ich hoffe daher, meine Herren, auf Ihren Beistand und auf Ihre Billigung, wenn ich auch ferner in der eingeschlagenen Richtung zu verharren entschlossen bin, um, so weit es das Maafs meiner Kräfte zuläfst, schrittweise wie bisher auf dem angedeuteten Wege für das Ziel der allgemeinen Botanik thätig zu sein, die auf sicherem empirischen Boden einen bewufsten Überblick über die Gestaltungsgesetze der Pflanzenformen und eine Einsicht in ihre Functionen erstrebt.

Hr. Ehrenberg erwiederte als Sekretar der Klasse:

Wenn es der Pflanzenphysiologie bisher weniger als der Thier- und Menschen-Physiologie gelungen ist ein ansprechendes Bild eines Organismus ihres Bereiches zu gestalten, so sind doch von Zeit zu Zeit, und neuerlich mehr als sonst, durch fleifsige

empirische, logisch geordnete Forschung Erkenntnisse hervorgetreten, welche hoffen lassen, dafs auch in diesem Bereiche sich grofse Veränderungen der Gesammterkenntnifs vorbereiten, und dafs es nur der fortgesetzten ruhig geordneten Nachforschung bedarf, um den noch verhüllten Schatz zu Tage zu fördern, den ein Festhalten an alten Vorurtheilen, eine unruhige speculative und eine mystische Richtung in der Metamorphosenlehre der neueren Zeit zu erschliefsen aufser Stande war.

Seitdem Decaisne und Thuret, Gustav Thuret in Cherbourg, besonders der letztere schon 1844 die Antheridien der gröfseren Fucus-Formen unter den Algen geistvoll betrachtet und ihre geschlechtlichen Beziehungen erschlossen hatten, war besonders der letztere seit 1850 in weiterer Betrachtung des doppelten Geschlechts von Meeres-Algen sehr glücklich gewesen. Von ihm datiren seit jener Zeit die begründeten Vorstellungen einer doppeltgeschlechtlichen Bildung auch der Fucoiden-Algen, deren Natur in dieser wichtigen Beziehung den Linnéischen Anschauungen nur vermuthungsweise zugänglich war, so dafs sie mit anderen Formen als Unklare, Cryptogamen, bezeichnet wurden. Noch schärfer hatten gerade diese Formen die neueren Botaniker als Agamen (wahre Geschlechtslose) abgeschieden, nachdem bei Marsileaceen, Moosen, Pilzen und Farnen geschlechtliche Besonderheiten der Organisation theils unläugbar nachgewiesen, theils sehr wahrscheinlich geworden waren.

Dieses wichtige sich neu erschliefsende, die Vorstellung der Einfachheit des Pflanzenorganismus entfernende Feld der Forschung bei den zahlreichen Algen haben Sie, Hr. Pringsheim, sich seitdem zu dem ihrigen gewählt und schon vor nun 5 Jahren, im Jahre 1855, legten Sie der Akademie eine Reihe von Beobachtungen vor, welche das Interesse derselben an Ihren Forschungen lebhaft gefesselt haben und der Wissenschaft eine immer breitere gediegene Basis in einer ihrer für die Auffassung schwierigsten und mühsamsten Abtheilungen bereits gegeben haben und weiter in Aussicht stellen.

Die Akademie hat Sie in eine ihrer offenen Stellen berufen um Ihnen Gelegenheit zu geben im Anschlufs an die allseitigen Bestrebungen derselben eine dem empirischen Forscher oft so nöthige Stütze und auch die Anerkennung zu gewähren,

welche das intensive immer weiter auszudehnende Streben in immer frischen und freudigen Muth versetzt. Ich heifse Sie im Kreise und im Namen der Gesammt-Akademie amtlich und öffentlich willkommen.

Hr. Ehrenberg trug hierauf über die Preisfragen der Akademie Folgendes vor:

Zur Beantwortung der im Jahre 1857 für das Jahr 1860 gestellten Preisaufgabe der Akademie „über den hydraulischen Mörtel" sollten am 1. März des laufenden Jahres, als letztem Termin, die Einsendungen erfolgt sein. Es sind jedoch darauf bezügliche Eingaben von Concurrenz-Schriften bei der Akademie nicht erfolgt, obschon die Behandlung des angeregten Gegenstandes in nicht unerheblicher Weise durch verschiedene Publikationen mannichfach gefördert worden ist. Zwar ist noch vor zwei Tagen erst ein anonymes Gesuch aus Berlin eingegangen, die Akademie möge jene Aufgabe über die Theorie der Cäment-Bildung, mit der einige Chemiker beschäftigt seien, nochmals auf 3 Jahre bestehen lassen, allein die physikalisch-mathematische Klasse hatte sich bereits dahin entschieden, diesen Gegenstand, nachdem eine zweimalige Verlängerung des Termins zur Preis-Concurrenz ohne Erfolg stattgefunden, nun für jetzt fallen zu lassen und für den aus akademischen Fonds zu entnehmenden Preis für das Jahr 1863 eine neue physikalische Preisfrage zu wählen. Der für das Jahr 1861 aus den Fonds der Akademie im Jahre 1858 ausgestellte Preis für Beantwortung einer mathematischen Frage betrifft „eine Vervollständigung der Theorie der Krümmungslinien der Flächen in irgend einem wesentlichen Punkte" und die für das Jahr 1862 im Jahre 1859 gestellte Preisfrage der philosophisch-historischen Klasse ist eine Wiederholung der früheren Anregung zur „Sammlung der aristotelischen Fragmente", für welche der Preis verdoppelt worden ist.

Die heut für das Jahr 1863 zu verkündende Preisfrage der physikalisch-mathematischen Klasse lautet wie folgt:

In Folge der Entdeckung des gleichzeitigen Vorkommens der Genitalien und Schneckenschläuche in der *Synapta digitata* ist die weitere Untersuchung, anknüpfend an bekannte gesetzliche Erfahrungen über die Zeugung und Bildung von Geschöpfen, zunächst darauf angewiesen, in dem Schnecken-erzeugenden Schlauche eine Erscheinung des Parasitismus anzunehmen. Es ist ferner nach Joh. Müller unwahrscheinlich, dafs der Schneckenschlauch etwa ein zeitweiliges Organ der Synapta darstelle, in welches die darin enthaltenen Eier und Samenkapseln von einem freilebenden Stammthiere übergeführt seien; auch ist durch Joh. Müller erwiesen, dafs die *Entoconcha mirabilis* aus den befruchteten Eiern im Schneckenschlauche selbst sich entwickelt. Der Schnecken-bildende Schlauch kann daher entweder nur als ein abgelöstes Stück eines sonst freilebenden Thieres, oder als das ganze parasitische Thier angesehen werden. In jedem Fall aber liegen in der ganzen Erscheinung noch viele Räthsel. Diese werden sich lösen, sobald es gelingt die so fühlbaren Lücken in der bisher bekannt gewordenen Lebensgeschichte des Schneckenschlauches und der *Entoconcha mirabilis* zu füllen. Für diese Untersuchungen gewährt die von Joh. Müller beobachtete Anheftung dreier Schneckenschläuche an den Kopf der *Synapta digitata*, von welchen zwei gleichzeitig auch mit dem mesenterialen Darmgefäfs in Verbindung standen, das dritte aber, nur wenige Linien grofse, frei in der Bauchhöhle endete, einen wichtigen Anhaltspunkt. Man vergleiche Müller über die Erzeugung der Schnecken in Holothurien. Monatsberichte der Akademie der Wiss. 1851. p. 628, 791. 1852. p. 206, 606.

Die Akademie verlangt daher eine Reihe von Beobachtungen, welche die bestehenden Lücken in der Lebensgeschichte der *Entoconcha mirabilis* und des Schneckenschlauches ganz oder doch theilweise so füllen, dafs der Parasitismus, falls er vorhanden, klarer und übersichtlicher hervortritt. Es wird namentlich darauf ankommen nachzuweisen, welche weitere Metamorphose die endogenale *Entoconcha mirabilis* erleide und wo dieselbe statt finde; wie ferner der Schneckenschlauch daraus hervorgehe und auf welchem Wege, falls die *Entoconcha mirabilis* in das freie Medium gelange, das Eindringen in die *Synapta* erfolge; welche Verwandlungen endlich der Schneckenschlauch durchmache und

wie die Vereinigung mit den Organen der *Synapta* zu Stande komme.

Die ausschliefsende Frist für die Einsendung der Beantwortungen dieser Aufgabe, welche nach der Wahl der Bewerber in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache abgefafst sein können, ist der 1. März 1863. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äufsern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Entscheidung über die Zuerkennung des Preises von 100 Dukaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1863.

Nachdem die neue Preisfrage zur Kenntnifs gebracht war, trug Hr. Kummer eine Gedächtnifsrede auf Dirichlet vor und zum Schlufs Hr. Jacob Grimm Erinnerungen an Wilhelm Grimm.

---

12. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kummer las über atmosphärische Strahlenbrechung.

Die atmosphärische Strahlenbrechung ist bisher fast ausschliefslich nur unter Zugrundelegung der Gröfsenverhältnisse, welche für unsere Erde zufällig Statt haben, für den praktischen Gebrauch der Astronomie und Geodäsie bearbeitet worden. Man hat darum eine Reihe sehr interessanter Erscheinungen, welche diese Theorie darbietet, wenn sie von einem allgemeineren, mehr mathematischen Gesichtspunkte aus betrachtet wird, wie es scheint, bisher ganz unbeachtet gelassen. Eine kurze Entwickelung dieser Erscheinungen, welche ich hier geben will, wird vielleicht auch darum von Interesse sein, weil dieselben, wenn sie gleich auf unserer Erde nicht eintreten, doch auf den gröfseren Himmelskörpern, wie z. B. dem Jupiter, wirklich Statt haben müssen, selbst wenn die Stärke der Atmo-

sphäre eines solchen Himmelskörpers bedeutend geringer sein sollte, als die der Erdatmosphäre.

1. Die krummlinige Bahn eines Lichtstrahls in einem nicht homogenen, durchsichtigen, einfach brechenden Mittel, dessen absoluter Brechungsexponent n eine continuirliche Funktion der rechtwinkligen Coordinaten x, y, z des Ortes ist, wird durch folgende Differenzialgleichungen bestimmt:

$$d\left(n\frac{dx}{ds}\right) = \frac{\partial n}{\partial x}\,ds$$

$$d\left(n\frac{dy}{ds}\right) = \frac{\partial n}{\partial y}\,ds$$

$$d\left(n\frac{dz}{ds}\right) = \frac{\partial n}{\partial z}\,ds$$

in welchen ds das Differenzial des Bogens, und

$$\frac{\partial n}{\partial x}, \quad \frac{\partial n}{\partial y}, \quad \frac{\partial n}{\partial z}$$

die partiellen Differenzialquotienten von n bezeichnen. Von diesen drei Gleichungen ist eine, wie leicht zu zeigen, eine Folge der beiden anderen, so dafs zwei derselben zur Bestimmung der Bahn des Lichtstrahls vollkommen hinreichen.

Vergleicht man diese Gleichungen mit den bekannten Differenzialgleichungen, durch welche die Gleichgewichtslage eines unter der Wirkung gegebener Kräfte stehenden, biegsamen Fadens bestimmt wird, so bemerkt man, dafs sie mit diesen vollkommen identisch sind, wenn der Brechungsexponent n dieselbe Funktion von x, y, z ist, als die Spannung T in jedem Punkte des Fadens. Den Grund dieser Identität erkennt man fast unmittelbar, wenn man zur Herleitung der einen und der anderen Gleichungen das Princip der kleinsten Wirkung anwendet. Der Brechungsexponent n ist bekanntlich umgekehrt proportional der Geschwindigkeit des Lichtes in dem betreffenden Punkte, man hat also

$$\frac{ds}{dt} = \frac{1}{n}, \quad dt = n\,ds,$$

und da die Bewegung des Lichtes von einem Punkte zu einem anderen in der kürzesten Zeit erfolgt, so mufs

$$\int n ds$$

ein Minimum sein. Andererseits erfordert das Gleichgewicht des biegsamen Fadens, dafs die Summe aller Spannungen der einzelnen Bogenelemente, zwischen je zwei gegebenen Punkten, ein Minimum sei. Es mufs also

$$\int T ds$$

ein Minimum sein. Nach den Regeln der Variationsrechnung findet man aus diesen Bedingungen die obigen Differentialgleichungen, welche für beide Probleme die selben sein müssen, wenn T dieselbe Funktion von x, y, z ist, als n.

2. Die allgemeinen Differenzialgleichungen sollen nun auf den Fall angewendet werden, wo der Brechungsexponent n irgend eine Funktion der Entfernung von einem festen Mittelpunkte ist, wo also in dem durchsichtigen Mittel, für alle Punkte einer Kugeloberfläche von beliebigem Radius, der Brechungsexponent denselben Werth hat, welcher Fall annähernd für die Atmosphären der Himmelskörper im regelmäfsigen Zustande Statt hat. Jede Curve, welche ein Lichtstrahl in einem solchen Mittel beschreibt, liegt offenbar ganz in einer durch den Mittelpunkt gehenden Ebene; wird diese daher als die Coordinatenebene der x, y gewählt, so hat man $z = 0$ und n ist eine Funktion von

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Die dritte Differentialgleichung ist in diesem Falle identisch erfüllt, die beiden anderen aber, von denen eine schon zur vollständigen Lösung der Aufgabe hinreicht, geben, wenn man die eine mit y, die andere mit x multiplicirt und subtrahirt:

$$y\, d\left(n \frac{dx}{ds}\right) - x\, d\left(n \frac{dy}{ds}\right) = 0.$$

Entwickelt man diese Gleichung und setzt

$$x \frac{dy}{ds} - y \frac{dx}{ds} = p,$$

so erhält man

$$ndp + pdn = 0,$$

also

$$np = C,$$

als erstes Integral. Führt man nun Polarcoordinaten ein, indem man setzt

$$x = r \cos \phi, \quad y = r \sin \phi,$$

so erhält man

$$\frac{nr^2 \, d\phi}{\sqrt{dr^2 + r^2 \, d\phi^2}} = C,$$

also

$$d\phi = \frac{C \, dr}{r \sqrt{r^2 n^2 - C^2}}.$$

Nimmt man nun an, dafs das durchsichtige Mittel nach Art einer Atmosphäre eine undurchsichtige Kugel mit dem Radius R umgiebt, so hat man nur diejenigen Werthe des r in Betracht zu ziehen, welche gröfser als R sind. Setzt man daher $r = R + v$ und $R\phi = u$, so können u und v als Coordinaten der Curve angesehen werden, und zwar ist u, die Abscisse, ein Bogen des gröfsten Kreises der Kugel und v, die Ordinate, ist die Höhe des betreffenden Punktes der Curve über der Kugeloberfläche, in dem Endpunkte der Abscisse errichtet. Man hat alsdann

$$u + B = \int_0 \frac{RC \, dv}{(R+v)\sqrt{(R+v)^2 n^2 - C^2}}.$$

Zur Bestimmung der beiden Integrationsconstanten soll jetzt angenommen werden, dafs der Lichtstrahl von dem Punkte der Kugel ausgeht, dessen Coordinaten $u = 0$ und $v = 0$ sind, und dafs seine anfängliche Richtung mit der Horizontalebene dieses Punktes den Neigungswinkel i macht. Man hat alsdann

$$B = 0, \; C = n_0 \cos i,$$

wo n_0 den Werth des n für $v = 0$ bezeichnet. Die Gleichung der Curve des Lichtstrahls wird daher

$$u = \int_0 \frac{R^2 n_0 \cos i \, dv}{(R+v)\sqrt{(R+v)^2 n^2 - R^2 n_0^2 \cos^2 i}}.$$

3. Es sind nun zwei wesentlich verschiedene Fälle zu unterscheiden, nämlich erstens der Fall, wo die Gröfse unter dem Wurzelzeichen, welche kurz durch

$$V = (R + v)^2 n^2 - R^2 n_0^2 \cos^2 i$$

bezeichnet werden soll, für keinen positiven Werth des v gleich Null wird, sondern stets positiv bleibt, und zweitens der Fall, wo diese Gröfse für einen oder einige positive Werthe des v gleich Null wird. Der Brechungsexponent n, als Funktion der Höhe v, soll vorläufig noch beliebig gelassen, und nur den Bestimmungen unterworfen werden, dafs er eine eindeutige Funktion von v sei, welche für $v = \infty$ sich einer endlichen Gränze nähere, die nicht kleiner als Eins sein kann, ferner dafs n selbst, so wie auch sein erster und zweiter Differenzialquotient für keinen positiven Werth des v unendlich grofs werde.

Wenn V von $v = 0$ bis $v = \infty$ nicht gleich Null wird, so wird mit wachsendem v auch u fortwährend gröfser, für $v = \infty$ aber behält u, wie leicht zu zeigen, einen endlichen Werth. Bezeichnet man diesen mit c, so ist

$$c = \int_0^\infty \frac{R^2 n_0 \cos i \, dv}{(R + v)\sqrt{V}}.$$

Es folgt hieraus, dafs die Curve des Lichtstrahls stets eine gradlinige Asymptote hat und dafs der Winkel, welchen diese Asymptote mit der Vertikalen im Punkte $u = 0$, $v = 0$ macht, als Bogen für den Radius Eins ausgedrückt, gleich

$$\frac{c}{R} = \int_0^\infty \frac{R n_0 \cos i \, dv}{(R + v)\sqrt{V}}$$

ist; also der Refraktionswinkel, welcher mit Θ bezeichnet werden mag, für Objecte, deren Entfernung im Verhältnifs zum Radius R sehr grofs ist, als Unterschied der Richtung der Asymptote und der Richtung der Tangente im Anfangspunkte, ist:

$$\Theta = \frac{c}{R} - \frac{\pi}{2} + i,$$

derselbe kann leicht auch in folgende Form gesetzt werden:

$$\Theta = \int_0^\infty \frac{R \cos i}{R+v}\left(\frac{n_0}{\sqrt{V}} - \frac{1}{\sqrt{(R+v)^2 - R^2 \cos^2 i}}\right) dv.$$

4. Ich betrachte nun den anderen Fall, wo V gleich Null wird, für einen oder auch für mehrere positive Werthe des v. Es sei $v = b$ der kleinste dieser Werthe und der zu demselben gehörende Werth der Abscisse sei $u = a$, so ist

$$a = \int_0^b \frac{R^2 n_0 \cos i \, dv}{(R+v)\sqrt{V}}.$$

Es kommt nun darauf an, ob dieses bestimmte Integral, oder a, einen endlichen oder einen unendlich grofsen Werth hat. Nach dem Taylorschen Satze ist:

$$V(v) = V(b) - (b-v)\,V'(b) + \frac{(b-v)^2}{2}\,V''(\varepsilon),$$

wo ε eine in den Gränzen 0 und b liegende Gröfse ist. Da nun oben von der Funktion n vorausgesetzt worden ist, dafs sie selbst und ihre beiden ersten Differenzialquotienten nicht unendlich werden, so gilt dasselbe offenbar auch von der Funktion V und ihren beiden ersten Differenzialquotienten V' und V'', für alle positiven endlichen Werthe des v. Wenn nun $V'(b)$ nicht gleich Null ist, sondern indem V abnehmend aus dem Positiven in's Negative übergeht, einen negativen Werth hat, so hat, da $V(b)$ gleich Null ist, V die Form:

$$V = (b-v)\,W,$$

wo W für $v = b$ einen endlichen von Null verschiedenen Werth hat. Hieraus schliefst man nach bekannten Regeln, dafs in diesem Falle, wo V' für $v = b$ nicht gleich Null wird, das Integral a einen endlichen Werth hat. Wenn dagegen zugleich mit V auch V', für $v = b$, gleich Null wird, so hat V die Form:

$$V = (b-v)^2\,W_1,$$

wo W_1 für $v = b$ nicht unendlich wird, woraus folgt, dafs das Integral a in diesem Falle einen unendlich grofsen Werth hat.

Es sei nun erstens V' nicht gleich Null, für $v = b$, so gehört zu dem Werthe der Ordinate $v = b$ ein endlicher Werth der Abscisse $u = a$. Nachdem v von Null anfangend den Werth b erreicht hat, kann es nicht gröfser werden, weil sonst $\sqrt{V}$

imaginär würde; die Curve des Lichtstrahls kann aber im Punkte $u = a$, $v = b$ nicht plötzlich abbrechen, weil der Lichtstrahl in dem continuirlichen durchsichtigen Mittel bleibt, es mufs also von da an v wieder kleiner werden, also dv negativ, und zugleich mufs die Wurzel $\sqrt{V}$ das negative Vorzeichen annehmen, welches ohne Unterbrechung der Continuität geschehen kann, weil diese Quadratwurzel für $v = b$ durch den Werth Null hindurchgeht. Die Curve des Lichtstrahls hat also im Punkte $u = a$, $v = b$ das Maximum ihrer Höhe, sie nähert sich von da aus der Kugel wieder, und zwar so, dafs der absteigende Theil der Curve dem ansteigenden vollkommen symmetrisch ist, sie kehrt darum wieder auf die Oberfläche der Kugel zurück, und die Entfernung des Ausgangspunktes von dem Punkte, wo sie die Kugel wieder trifft, als Bogen des gröfsten Kreises der Kugel gemessen, ist gleich $2a$.

Es tritt hier dasselbe ein, wie bei der bekannten Erscheinung der Luftspiegelung, nämlich wenn ein Lichtstrahl unter einem unendlich kleinen Winkel, tangential an eine Luftschicht kommt, welche verhältnifsmäfsig zu dünn ist, als dafs er sie durchbrechen könnte, so erleidet er an ihr eine Art totaler Reflexion und kehrt von da aus wieder in die dichteren Luftschichten zurück.

Wenn zweitens aufser V auch V' gleich Null wird, für $v = b$, so wird a unendlich grofs, also die Ordinate v nähert sich, wenn die Abscisse u in's Unendliche wächst, der Gränze $v = b$. Die Curve des Lichtstrahls geht also unendlich viele Male um die Kugel herum, indem sie sich asymptotisch einem Kreise nähert, dessen Radius gleich $R + b$, oder dessen Höhe über der Kugel gleich b ist.

5. Es sollen jetzt die verschiedenen Werthe des Neigungswinkels i in Betracht gezogen werden. Wenn die Gröfse $(R + v)^2 n^2$ ihren absolut kleinsten Werth, welcher zugleich kleiner als $R^2 n_0^2$ ist, für $v = \beta$ erhält, und man bestimmt den spitzen Winkel $i = I$ durch die Gleichung $V = 0$ für $v = \beta$, nämlich

$$\cos I = \frac{(R + \beta)\, n(\beta)}{R\, n_0},$$

so kann V nur dann gleich Null werden, wenn der Neigungswinkel i in den Gränzen 0 und I liegt, und zu jedem in diesen Gränzen liegenden Werthe des i giebt es auch wirklich einen oder mehrere positive Werthe des v, für welche $V=0$ wird, deren kleinster $v=b$ sei. Hieraus folgt:

Alle Lichtstrahlen, welche unter einem Winkel $i>I$ von der Kugel abgehen, entfernen sich von derselben in's Unendliche und haben gradlinige Asymptoten; aber diejenigen, welche unter einem Winkel kleiner als I von der Kugel abgehen, erreichen nur ein bestimmtes Maximum der Höhe $v=b$, welches kleiner ist als β, und kehren alsdann im Allgemeinen wieder auf die Oberfläche der Kugel zurück, in dem besonderen Falle aber, wo für $v=b$ nicht nur $V=0$, sondern auch $V'=0$ wird, nähert sich der Lichtstrahl asymptotisch einem Kreise dessen Höhe über der Kugel gleich b ist.

Dieser letztere Fall der Kreisasymptote des Lichtstrahls findet allemal für $i=I$ Statt, weil für diesen Werth des Neigungswinkels $v=\beta$ ist, und V sein Minimum hat, dessen Werth gleich Null ist, also zugleich $V=0$ und $V'=0$ für $v=\beta$ ist. Derselbe Fall kann auch noch für andere, in den Gränzen 0 und I liegende Werthe des i eintreten, nämlich wenn noch für gewisse andere, kleinere Werthe des v, z. B. für $v=\beta'$ die Gröfse V' gleich Null wird. Der Lichtstrahl hat alsdann auch für den durch die Gleichung

$$\cos i = \frac{(R+\beta')\, n(\beta')}{R\, n_0}$$

bestimmten Werth des Neigungswinkels i eine Kreisasymptote in der Höhe β'.

6. Um die gefundenen Resultate auf die Erscheinungen der atmosphärischen Strahlenbrechung für die verschiedenen Himmelskörper anzuwenden, nehme ich diese als kugelförmig an und betrachte die Temperatur der Atmosphäre in den verschiedenen Höhen als constant, welche Annahmen für den gegenwärtigen Zweck, wo es nicht auf möglichst genaue numerische Resultate, sondern vielmehr nur auf die Qualität der Erscheinungen ankommt, vollständig genügen. Die Dichtigkeit der Atmosphäre, als Funktion der Höhe v über der Oberfläche des Himmelskör-

pers, dessen Radius R ist, nach dem Gesetze der Schwere und dem Mariotteschen Gesetze bestimmt, hat bekanntlich den Ausdruck

$$e^{-\frac{Rv}{\lambda(R+v)}},$$

wenn die Dichtigkeit an der Oberfläche gleich Eins gesetzt wird, wo λ gleich der Höhe einer Luftsäule von der constanten Dichtigkeit Eins ist, welche denselben Druck auf die Oberfläche des Himmelskörpers ausüben würde, als die Atmosphäre desselben wirklich ausübt. Demnach ist nach einem bekannten physikalischen Gesetze

$$n^2 = 1 + ke^{-\frac{Rv}{\lambda(R+v)}},$$

wo k die absolute brechende Kraft der Luft an der Oberfläche des Himmelskörpers ist, oder $\sqrt{1+k}$ der absolute Brechungsexponent derselben. Setzt man nun der Kürze halber

$$\frac{Rv}{\lambda(R+v)} = \omega,$$

so hat man für die Curve des Lichtstrahls die Gleichung

$$u = \int_0 \frac{R^2\sqrt{1+k}\cos i\, dv}{(R+v)\sqrt{V}},$$

wo

$$V = (R+v)^2(1+ke^{-\omega}) - R^2(1+k)\cos^2 i,$$

woraus man für den ersten und zweiten Differenzialquotienten des V folgende Werthe erhält:

$$V' = 2(R+v)(1+ke^{-\omega}) - \frac{R^2 k}{\lambda}e^{-\omega}$$

$$V'' = 2 + ke^{-\omega}\left(1 - \frac{R^2}{\lambda(R+v)}\right)^2 + ke^{-\omega}.$$

Weil der zweite Differenzialquotient V'', wie dieser Ausdruck desselben zeigt, stets positiv ist, so ist der erste V' eine mit v zugleich wachsende Funktion, also V' kann nur für einen einzigen Werth des v gleich Null werden, indem es aus dem Negativen in's Positive übergeht, und wenn dieser Werth des v,

welcher $V' = 0$ giebt, positiv sein soll, so mufs V' für $v = 0$ noch negativ sein, und umgekehrt, wenn V' negativ ist für $v = 0$, so hat die Gleichung $V' = 0$ eine positive Wurzel, welche mit β bezeichnet werden soll. Die Bedingung V' negativ für $v = 0$ giebt

$$2R(1+k) - \frac{R^2 k}{\lambda} < 0,$$

oder

$$R > \frac{2\lambda(1+k)}{k}.$$

Für diejenigen Himmelskörper, bei denen diese Bedingung nicht erfüllt ist, sondern

$$R < \frac{2\lambda(1+k)}{k},$$

ist V' positiv, für alle positiven Werthe des v, also V stets zunehmend und folglich niemals gleich Null, für keinen Werth des Neigungswinkels i. Bei diesen Himmelskörpern gehen daher alle Strahlen, welche von einem Punkte der Oberfläche ausgehen, ins Unendliche fort, und von einem Punkte der Oberfläche aus ist, streng genommen, kein anderer Punkt der Oberfläche zu sehen. Es ist diefs der Fall, welcher auf unserer Erde Statt hat, für diese ist nämlich unter der Voraussetzung einer constanten Temperatur von 0 Grad:

$$k = 0{,}000589,\ \lambda = 7974^{m},\ R = 6366198^{m}$$

also

$$\frac{2\lambda(1+k)}{k} = 27092000^{m}$$

welcher Werth gröfser ist, als der Erdradius R.

7. Es sollen nun die Refractionserscheinungen derjenigen Himmelskörper näher untersucht werden, für welche

$$R > \frac{2\lambda(1+k)}{k}$$

ist. Für diese giebt es einen einzigen, positiven Werth $v = \beta$, für welchen $V' = 0$ wird, welcher aus den Gleichungen

$$e^{\omega} + \frac{k}{2}\,\omega - \frac{Rk}{2\lambda} + k = 0,\quad v = \frac{R\lambda\omega}{R - \lambda\omega}$$

leicht berechnet werden kann. Bestimmt man nun den spitzen Winkel I, als denjenigen Werth des i, welcher der Gleichung $V = 0$, für $v = \beta$ genügt, also

$$\cos I = \frac{(R+\beta)\sqrt{1 + ke^{-\frac{R\beta}{\lambda(R+\beta)}}}}{R\sqrt{1+k}},$$

so hat für alle zwischen 0 und I liegenden Werthe des Neigungswinkels i die Gleichung

$$V = 0$$

zwei reale positive Wurzeln, deren kleinere $v = b$ das Maximum der Höhe ist, zu welcher der Lichtstrahl sich über den Himmelskörper erhebt, und es ist

$$\cos i = \frac{(R+b)\sqrt{1 + ke^{-\frac{Rb}{\lambda(R+b)}}}}{R\sqrt{1+k}}.$$

Die Bogenentfernung $2a$ vom Ausgangspunkte, in welcher der Lichtstrahl den Himmelskörper wieder trifft, ist:

$$2a = \int_0^b \frac{2R^2\sqrt{1+k}\,\cos i\,dv}{(R+v)\sqrt{V}}.$$

Während i continuirlich von 0 bis I wächst, wächst b von 0 bis β, und $2a$ wächst von Null bis in's Unendliche. Bezeichnet man die Werthe des i, welche beziehungsweise den Werthen des $2a$ gleich $R\pi$, $2R\pi$, $3R\pi$, ... angehören, mit i_1, i_2, i_3 ...., so bilden diese Neigungswinkel eine wachsende Reihe, deren unendlich entferntes Glied gleich I wird. Denkt man sich nun in einem beliebigen Punkte auf der Oberfläche eines solchen Himmelskörpers einen Beobachter, so mufs dieser von diesem einen Punkte aus die ganze Oberfläche des Himmelskörpers überschauen können. Dieselbe mufs ihm wie eine concave Schale erscheinen, deren Rand, der scheinbare Horizont, sich um den Winkel I über den wahren Horizont erhebt. In dieser Schale mufs von dem Winkel Null bis zu i_1 die ganze Ober-

fläche des Himmelskörpers sichtbar sein und zwar grade bis zu den Antipoden, die näheren Objecte auf derselben müssen ziemlich in ihren natürlichen Verhältnissen erscheinen, die entfernteren aber, welche den Antipoden näher liegen, immer mehr verflacht und zugleich in die Breite gezogen; der dem Beobachter diametral gegenüber liegende Punkt mufs zu einem vollständigen Kreise unter dem Neigungswinkel i_1 ausgedehnt erscheinen, mit welchem dieses erste Bild der ganzen Oberfläche abschliefst. In dem ringförmigen Interwalle zwischen den Winkeln i_1 und i_2 mufs ein zweites vollständiges Bild der ganzen Oberfläche sichtbar sein, in dessen durch den Winkel i_2 bestimmtem Rande der Beobachter sich selbst sehen mufs und zwar von hinten und zu einem ganzen Kreise verzerrt. Ein drittes Bild der ganzen Oberfläche liegt zwischen den Winkeln i_2 und i_3, ein viertes zwischen i_3 und i_4 und so fort in's Unendliche, und diese unendliche Reihe der bald aufserordentlich schmal werdenden Bilder schliefst mit dem scheinbaren Horizonte für den Winkel I ab.

Betrachtet man jetzt die Werthe des i, welche gröfser sind als I, für welche also V nicht mehr gleich Null werden kann, so ist

$$\frac{c}{R} = \int_0^\infty \frac{R\sqrt{1+k}\cos i\, dv}{(R+v)\sqrt{V}}$$

der Winkel, welchen die Asymptote des in's Unendliche gehenden Lichtstrahls mit der Vertikallinie im Punkte $u = 0$, $v = 0$ bildet. Während hier i von dem Werthe $\frac{\pi}{2}$ bis zu dem Werthe I continuirlich abnimmt, wächst der Winkel $\frac{c}{R}$ continuirlich von Null bis in's Unendliche. Bezeichnet man nun die Werthe des i, welche $\frac{c}{R} = \pi$, 2π, 3π, ... geben, beziehungsweise mit i', i'', i''' ...., so bilden diese eine abnehmende Reihe von Gröfsen, welche den Werth I zum Gränzwerthe haben. Ein Beobachter auf einem beliebigen Punkte der Oberfläche des Himmelskörpers, welcher als Anfangspunkt der Coordinaten $u = 0$, $v = 0$ gewählt werden kann, übersieht hier vom Zenith bis zur scheinbaren Zenithdistanz $\frac{\pi}{2} - i'$ den ganzen Sternen-

himmel bis zum Nadir. Zwischen den Winkeln i' und i'', also zwischen den Zenithdistanzen $\frac{\pi}{2} - i'$ und $\frac{\pi}{2} - i''$, mufs ein zweites vollständiges, aber sehr schmales Bild des ganzen Sternenhimmels erscheinen, zwischen den Winkeln i'' und i''' ein drittes noch viel schmaleres, und so fort in's Unendliche. Diese unendliche Reihe von Bildern, welche aufserordentlich rasch immer schmaler werden, schliefst mit dem Winkel I im scheinbaren Horizonte ab.

Wenn man nicht blofs diejenigen Lichtstrahlen in Betracht zieht, welche von einem Punkte auf der Oberfläche des Himmelskörpers ausgehen, oder was dasselbe ist, in einen solchen eintreffen, sondern den Beobachter in irgend einen beliebig entfernten Punkt von diesem Himmelskörper versetzt, z. B. auf irgend einen anderen Himmelskörper, so treten dieselben merkwürdigen Umstände ein. Namentlich wird auch von einem solchen Standpunkte aus die ganze Oberfläche des Himmelskörpers, die vordere und auch die hintere Hälfte, sichtbar sein, in einem ersten scheibenförmigen Hauptbilde und in einer unendlichen Reihe diese Scheibe umgebender ringförmiger Bilder. Ferner wird auch der ganze Sternenhimmel in der Atmosphäre eines solchen Himmelskörpers in unendlich vielen Bildern sichtbar sein.

8. Um nun zu untersuchen, für welche Himmelskörper die Bedingung

$$R > \frac{2\lambda(1+k)}{k}$$

erfüllt sein möge, von der diese merkwürdigen Refraktionserscheinungen abhängen, hat man, wenn man die absolute brechende Kraft der dieselben umgebenden Luft der auf der Erde gleich nimmt, nur noch eine besondere Annahme über die Stärke der Asmosphäre zu machen. Die Stärke der Erdatmosphäre kann man dadurch messen, dafs dieselbe, wenn sie die constante Dichtigkeit gleich Eins hätte, die Erde in einer Höhe von 7974 Meter umgeben würde; die Stärke der Atmosphäre eines anderen Himmelskörpers soll nun in ähnlicher Weise durch die Höhe h gemessen werden, welche die ihn umgebende Luft haben würde, wenn sie überall dieselbe Dichtigkeit gleich Eins

hätte, d. h. die Dichtigkeit welche die Luft an der Oberfläche der Erde hat.

Bezeichnet man mit R_1, k_1, λ_1 die Werthe dieser drei Gröfsen, welche für unsere Erde Statt haben, unter Voraussetzung einer constanten Wärme von Null Grad, so dafs

$$R_1 = 6366198^m,\ \lambda_1 = 7974^m,\ k_1 = 0{,}000589,$$

und nimmt aufserdem die Masse der Erde gleich m_1, die Schwerkraft an der Oberfläche derselben gleich g_1, während R, λ, k, m, g die entsprechenden Gröfsen für einen anderen Himmelskörper bedeuten, so hat man

$$\frac{g}{g_1} = \frac{m R_1^2}{m_1 R^2}.$$

Der Druck der h Meter hohen Luftsäule von der Dichtigkeit Eins verhält sich nun zu dem Drucke der λ_1 Meter hohen Luftsäule auf der Erde, wie hg zu $\lambda_1 g_1$, also die Dichtigkeit der untersten Luftschicht auf dem anderen Himmelskörper, welche mit δ bezeichnet werden soll, verhält sich zur Dichtigkeit Eins ebenfalls wie hg zu $\lambda_1 g_1$, man hat daher

$$\delta = \frac{hg}{\lambda_1 g_1}.$$

Weil ferner für die Luft von der Dichtigkeit Eins $n^2 - 1 = k_1$ ist, so ist für die Luft von der Dichtigkeit δ, $n^2 - 1 = k_1 \delta$, also $k = k_1 \delta$ oder

$$k = \frac{hg k_1}{\lambda_1 g_1}.$$

Die Luftsäule, welche bei der Dichtigkeit Eins die Höhe h hat, ist bei der Dichtigkeit δ von der Höhe $\frac{h}{\delta}$, es ist daher

$$\lambda = \frac{h}{\delta} = \frac{\lambda_1 g_1}{g}.$$

Die Bedingung

$$R > \frac{2\lambda(1+k)}{k}$$

giebt also

$$\frac{Rhgk_1}{\lambda_1 g_1} > \frac{2\lambda_1 g_1}{g}\left(1+\frac{hgk_1}{\lambda_1 g_1}\right),$$

oder

$$h > \frac{2\lambda_1^2 g_1^2}{Rg^2 k_1 - 2\lambda_1 g_1 g k_1},$$

also wenn die durch h zu messende Stärke der Atmosphäre dieser Bedingung genügt, so treten die oben entwickelten merkwürdigen Erscheinungen der Strahlenbrechung ein.

9. Ich nehme als specielles Beispiel den Jupiter, dessen Radius ohngefähr 10,86 mal so grofs ist, als der Erdradius, und dessen Masse etwa 338 mal so grofs ist, als die der Erde. Man hat daher für den Jupiter

$$\frac{R}{R_1} = 10{,}86, \quad \frac{m}{m_1} = 338, \quad R = 69135000,$$

folglich

$$\frac{g}{g_1} = 2{,}866, \quad \lambda = 2782, \quad k = \frac{h.\ 0{,}001688}{7974}$$

die obige Gröfsenbedingung für die Stärke der Atmosphäre, welche der Jupiter haben mufs, wenn diese Art der Erscheinungen auf ihm Statt haben soll, findet man demnach

$$h > 389$$

und weil 389 etwas weniger als der zwanzigste Theil von 7974 ist, so folgt, dafs es schon hinreichend sein würde, wenn die Jupitersatmosphäre auch nur den zwanzigsten Theil so stark wäre, als die Atmosphäre der Erde ist.

Macht man aber über die Stärke der Jupitersatmosphäre die Annahme, welche die billigste zu sein scheint, nämlich dafs die Luftmasse des Jupiter zu der auf der Erde sich verhalte, wie die Gesammtmasse des Jupiter zu der der Erde, so hat man

$$4R^2\pi h : 4R_1^2\pi\lambda_1 = 338 : 1,$$

woraus man $h = 22852$ erhält; es wird demnach

$$k = 0{,}00484, \quad \lambda = 2782.$$

Aus der Gleichung $V' = 0$ findet man alsdann den Werth des $\beta = 11394^m$ und hieraus den Werth des $I = 3°\ 48'$. Bei die-

ser Annahme erscheint also die Oberfläche des Jupiter als eine concave Schale, deren Rand, als scheinbarer Horizont sich um 3° 48′ über den wahren Horizont erhebt.

Ich bemerke noch, dafs der in dem Vorhergehenden gebrauchte Ausdruck „sichtbar" nur im geometrischen Sinne zu nehmen ist, nämlich dafs in der That unter den gemachten Voraussetzungen die Lichtstrahlen in den angegebenen Richtungen in's Auge gelangen würden. Zieht man nämlich die Schwächung oder das gänzliche Verlöschen in Betracht, welches die Lichtstrahlen in einer nicht absolut durchsichtigen Atmosphäre, wie z. B. in der unserer Erde erleiden, so wird im physiologischen und physikalischen Sinne von den angegebenen Erscheinungen nur wenig wirklich sichtbar bleiben. Von dem hauptsächlichen, ersten Bilde der Jupitersoberfläche wird alsdann nur ein gewisser Theil, der sich nach dem höheren oder geringeren Grade der Durchsichtigkeit richtet, wirklich zu unterscheiden sein, von dem zweiten, dritten und den folgenden Bildern aber sicherlich Nichts. Ebenso wird auch von dem ganzen Sternenhimmel nicht einmal das erste Bild vollständig klar zu unterscheiden sein, und selbst von der Sonne, welche vermöge der Strahlenbrechung auf dem Jupiter niemals auf- oder untergeht, weil ihr Bild niemals unter den scheinbaren Horizont herabsinken kann, wird, wenn sie zu tief unter den wirklichen Horizont zu stehen kommt, auch das erste Bild, welches alsdann zu einer sehr schmalen Ellipse abgeplattet erscheinen müfste, dem Auge kaum mehr erkennbar sein. In der Nähe des scheinbaren Horizonts wird anstatt der unendlich vielen Bilder des ganzen Himmels und der ganzen Jupitersoberfläche nur ein blauer Streifen erscheinen.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Russisches Gesetzbuch. 3. Supplementband. Petersburg 1859. 8. Mit Ministerialrescript vom 4. Juli 1860.

Leibnizen's Mathematische Schriften, herausgegeben von C. J. Gerhardt. Band 6. Halle 1860. 8.

Naumann, *Ergebnisse und Studien aus der medizinischen Klinik zu Bonn.* 2. Band. Leipzig 1860. 8.

B. Dudik, *Mährens allgemeine Geschichte.* Band 1. Brünn 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Brünn 17. Juli 1860.

Henneberg und Stohmann, *Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer.* Heft 1. Braunschweig 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Weende 12. Juni 1860.

Herpin, *Sur l'alucite ou teigne des blés.* Paris 1860. 8.

Almanaque nautico de San Fernando para 1861. Cadix 1859. 8.

Antiquarisk Tidsskrift 1855—1857. Kjobnhavn 1859. 8.

Mnemosyne. Vol. IX, Pars 3. Lugd. Bat. 1860. 8.

The quarterly Journal of the chemical Society. Vol. XII, 4. XIII, 1. London 1860. 8.

Comptes rendus des séances de l'académie des sciences. Tome 50, no. 21—26. Paris 1860. 4.

Ephemeris archaeologica. Fasc. 52. Athen 1860. 4. Mit Ministerialrescript vom 29. Juni 1860.

---

16. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Buſchmann las den Schluſs ſeiner erſten Abhandlung über das Apache als eine athapaskiſche Sprache.

Aus den bei der Akademie eingelaufenen ferneren Reiseberichten des Hrn. Emil Hübner sind die folgenden Mittheilungen zum Druck bestimmt worden.

IV. Aus Cartagena 28. Juni 1860.

Unsere Kenntniſs der Inschriften des Königreichs Valencia, namentlich der in den kleineren Orten des Königreichs vorhandenen (zusammen etwas über 100), wird hauptsächlich dem Fleiſse des Grafen Lumiares verdankt, welcher in den letzten Jahrzehenten des vorigen Jahrhunderts alle diese Orte besucht und die Inschriften sorgfältig, wenn auch ohne groſse Kenntniſs,

abgeschrieben hat.[1]) Da nun die Erfahrung gezeigt hat und täglich zeigt, dafs nicht nur von den vor 60 bis 70 Jahren noch vorhandenen Denkmälern bei weitem der gröfste Theil in den Kriegen jener Periode untergegangen ist, sondern auch dafs das nachher Gefundene ebenfalls zumeist sofort vernichtet worden ist, wegen gänzlicher Unkenntnifs des Latein selbst der gebildeteren Bewohner und allgemeinster Theilnahmslosigkeit für Denkmäler, so schien es nicht gerathen den Besuch aller dieser schwer erreichbaren und weit auseinander liegenden Ortschaften in den Reiseplan aufzunehmen. — Die Inschriften des Königreichs Valencia theilen sich passend in sieben geographische Gruppen. Die erste derselben umfafst die Strecke zwischen Tortosa und Castellon de la Plana. Hier haben sich Inschriften gefunden in Forcáll (eine), in Alcalà de Chisvert (3, und 3 celtiberische), in Cabanes (eine, zu dem dort befindlichen römischen Bogen ist eine falsche gemacht worden), in Costur (eine), in Alcora (4), in Borriol (ein Meilenstein des Decius), in Onda (5) und in Almazora (ebenfalls 5). Es sind fast durchgehends einfache Grabsteine, höchstens wird hin und wieder ein Municipalmagistrat erwähnt, jedoch ohne den Namen seines Municipiums.

Die zweite dieser Gruppen umfafst die binnenländischen an Aragon und Neucastilien gränzenden Bezirke um Jérica. Von Jérica selbst sind 17 gewöhnliche Grabsteine bekannt, in welchen das einzige interessante die Erwähnung der Orte Edeta (Liria) und Damania ist als Heimath der Verstorbenen: man suchte Damania längst in dieser Gegend, doch fehlt noch die sichere Zutheilung. Aufserdem fanden sich in Calles bei Chelva (in dessen Nähe noch eine römische Wasserleitung vorhanden ist) eine, in Bejis 3, in Segosbe (nach Lage und Namensähnlichkeit meist für Segobriga gehalten) eine (denn eine zweite ist wohl falsch), in Vivel 10 (gänzlich ohne Interesse), in Candiol eine, endlich in Villar del Arzobispo 4 seit dem 16ten Jahrhundert, wie es scheint, verschwundene, und einige Fragmente. Wären andere

[1]) Seine in der Bibliothek der Akademie der Geschichte in Madrid aufbewahrten Originalpapiere sind neuerdings von Hrn. Delgado im 8ten Bande der Memoiren der Akademie herausgegeben worden. E. H.

Gegenden Spaniens ebenso sorgfältig untersucht worden, wie diese durch Lumiares, z. B. das gänzlich unbekannte Ebrothal von Tortosa bis Zaragoza aufwärts, so würden sich daselbst aller Orten gewifs ebensoviel Grabsteine und andere Zeugnisse römischen Lebens finden.

Die dritte Gruppe bilden die Ortschaften um Murviedro. — Nirgends ist die Zerstörung und Vernachlässigung der Denkmäler in den letzten 60 Jahren ärger gewesen, als in Sagunt. Von nahe an 130 Inschriften, die einst vorhanden waren, liefsen sich noch nicht 20 wieder auffinden. Doch hat der französische General Suchet, als er im Jahr 1811 das Castell neu befestigte, 8 Inschriften, welche sich dabei gefunden hatten, zwischen den Schiefsscharten einmauern lassen und so vom Untergang gerettet.[2]) Die merkwürdigste unter den erhaltenen Inschriften ist die folgende (auf dem *baluarte de San Jorge*):

P · SCIPIONI · COS
IMP · OB · RESTITV
TAM · SAGVNTVM
EX · S · C · BELLO · PV
NICO · SECVNDO

Zwar genügte allein die Bezeichnung *bello Punico secundo*, um die Inschrift in weit spätere Zeit zu setzen; auch die Schrift scheint nach dem Papierabdruck, den ich genommen habe, eher auf das 3te als auf das 2te Jahrhundert zu weisen. Doch bleibt sie interessant genug. Die zwei folgenden Basen, wie die Scipioinschrift aus dem marmorharten Kalkstein jener Felsen, stehen am Hause des Gouverneurs der Festung:

AVGVSTO
PONTIFICI · MAX · IMP
XIIII · COS · XII · TRIB
POTEST · XV · MVNICIP
SAGVNTINI

[2]) Auch unter dem englischen Corps, welches vor der französischen Occupation das Castell besetzt hielt, befand sich ein Alterthumsfreund, der dem *classical Journal* in jenen Jahren alle Inschriftenfunde mitgetheilt hat. E. H.

C · CAESARI · AVGVSTI · F
PONTIF · COS · DESIGN
PRINCIPI · IVVENTVTIS

Sie sind aus den Jahren 746|8 und 753|1. Die folgende des jüngeren Drusus aus dem Jahr 768|15 (?) wurde, nach einer Notiz in den Papieren Amatis im Vatican (welchem sie ein mir unbekannter Correspondent zugeschickt hatte), schon 1793 gefunden, bei einer Ausgrabung, welche der bekannte Alterthumsfreund Cardinal Despuig, damals Erzbischof von Valencia, machen liefs; sie befindet sich jetzt im *baluarte de San Jorge*:

*dr*VSO · CAESAR*i*
TI · AVG · F · DEIV*i*
AVG · NEPOTI
DEIVI · IVLI ·
PRONEPOTI · COS

Das archaisierende *ei* für lang *i*, noch vor der Periode des Claudius, ist vielleicht provincieller Bewahrung des Alterthümlichen zuzuschreiben. Ungefähr aus derselben Zeit ist wohl die folgende Inschrift, eingemauert über der Thür eines Stalles, welcher *la cuadra de la boveda* genannt wird:

..FVLVIO · L · F
IESSONI
TRIB · MIL · DIVI · A/G
Q·FABIVS · NIGER · Q·ET·L
PATER · AVO · MATERNO

Der Name *Iesso* (man könnte auch allenfalls *Lesso* lesen) scheint, wenn ich von einer zweifelhaften Inschrift aus Isona in Catalonien absehe, neu zu sein. Vielleicht erklärte die Zusammengehörigkeit mit anderen Grabsteinen, warum sich der Dedicant seinem mütterlichen Grofsvater gegenüber Vater des Quintus und Lucius nennt.[3]) In schon bekannten, aber verlorenen Sa-

[3]) Vielmehr möchte *avo materno* heifsen 'deren mütterlichem Grofsvater' und der Stammbaum sein:

guntiner Inschriften findet sich ein *quaestor Ti. Caesaris Aug., Paullus Aemilius Paulli f. Pal. Regillus, XV vir sacris faciendis* und *praefectus urb. iuri dicundo,* als Patron der Stadt (Grut. 348, 9 = Mur. 668, 3 = Fabr. 459, 79 und sonst öfter, von Borghesi im Giorn. Arcad. 1831 I S. 291[4]) mit Unrecht bezweifelt, er kann *praefectus feriarum Latinarum* gewesen sein); ferner wird wohl auch der *M'. Acilius M'. f. Gal. Rufus* (bei Grut. 344, 7 = 344, 9; so ist nach den besseren Quellen zu schreiben) *procurat(or) Caesarum,* welchem der *conventus Tarruconensis* eine Statue setzte, in Diensten eines der Cäsarenpaare der julischen Familie gestanden haben. Auf dem höchsten Punkt des Castells, der sogenannten *Ciudadela,* befindet sich folgende Inschrift, auch in Schriftzügen der augustischen Zeit:

M · BAEBIO · M · F
GAL · CRISPO
AED · PONTIF
SALIO
CONLVSORES

Die *Baebii* gehörten zu den vornehmsten Familien des Municipiums, da sie sich auf Inschriften und Münzen häufig als Aedilen und Duumvirn finden. Auch *pontifices* finden sich nicht selten. So war z. B. ein *Cn. Baebius Cn. f. Gal. Geminus* zweier Inschriften bei Lumiares S. 64 Tafel XVI 151 und S. 54 Tafel XI 105 Pontifex, Aedil und Salier; ebenso *Q. Caec(ilius)*

. . *Fulvius L. f. Iesso*
|
Q. Fabius Niger ⌣ *Fulvia*
|
Q. Fabius *L. Fabius* Th. M.

[4]) Auch von Henzen Bd. 3 S. 268 zu Orell. 3099 und von mir im Rhein. Mus. N. F. 15, S. 192 A. 49; wie denn bei dem bisherigen bodenlosen Stande der spanischen Epigraphik der sonst nirgends vorkommende Titel *praefectus urb. iuri dicundo* auf einer saguntiner Inschrift nicht anders als verdächtig erscheinen konnte. Allein der Stein hat das Zeugnifs des Accursius und andere gute Autoritäten für sich und jene Titulatur ist wohl auffallend, aber keineswegs verkehrt, so dafs er in Zukunft nicht anzufechten sein wird. Th. M.

Q. f. Gal. P..... einer bei Mur. 683, 8 schlecht gedruckten Inschrift (besser bei Lumiares S. 69 Tafel XX 175), Aedil, Pontifex und *equo (publico donatus), M. Calpurnius M. f. Gal. Lupercus* bei Grut. 383, 1 Aedil, Duumvir und Pontifex, *Q. Fabius Cn. f. Gal. Geminus* bei Grut. 317, 9 Pontifex und Salier. Auch einen Flamen gab es in Sagunt: so war *P. Baebius L. f. Gal. Maximus Iulianus* bei Grut. 373, 6 Aedil und Flamen, *Q. Licinius Q. f. Gal. Campanus* bei Grut. 429, 10 = 415, 4 = Mur. 689, 5 Aedil und Flamen, *C. Voconius C. f. Gal. Placidus* bei Grut. 489, 10 (diese Inschrift ist noch vorhanden) Aedil, zweimal Duumvir und zweimal Flamen, Quästor und *Saliorum magister.* Ganz dieselben Ämter zeigt die folgende neugefundene Inschrift (auf der *bateria de Cristina* oder *de Daoiz*):

Q · VARVIO · Q · F · GA.
CEREA*li*
AED · II VIR · FLAM · BIS
SALIOR · MAG
QVAESTORI
P · BAEBIVS · VENVSTVS
AMICO

Der seltene Name *Varvius* wird gesichert durch einen ebenfalls unedierten Stein, der in der Nähe von Murviedro auf freiem Felde liegt: er gehörte zu dem Columbarium der Freigelassenen eines *M. Varvius,* und nennt fünf *Varvii.* Der Schrift nach gehört er ebenfalls ins erste Jahrhundert. Pontificat und Flaminat schlossen sich also wohl aus[5]), doch verbanden sich beide mit der Theilnahme an der Genossenschaft der Salier, welche sich hier bezeichnender Weise nicht *conlegae,* sondern *conlusores* nannten. Merkwürdig ist es übrigens, diese altlatinische Priesterschaft hier wieder zu finden, welche aufser in Rom nur noch in Alba, Lanuvium und Tibur bestanden zu haben scheint. Endlich befindet sich noch auf der *ciudadela* des Castells der folgende unedierte Grabstein eines betagten Grammatikers, den

[5]) Schwerlich, zumal da dieser Flamen nicht lebenslänglicher, sondern Jahrpriester war, zu vergleichen mit dem jährlich wechselnden Flamen der römischen Arvalen. Th. M.

wohl bisher die römische Litteraturgeschichte nicht aufzählt, aus der antoninischen Zeit:

D · M · L · AELIO · CAER
IALI · MAGISTRO
ARTIS · GRAMMA
TICAE · L · AEL · AELIA
NVS · LIBERTVS
PAT · BEN · MERITO
VIXIT · ANN · LXXXV

Ich führe endlich noch eine in dem Ort Murviedro selbst erhaltene poetische Grabschrift an, obgleich sie schon in Maffei's *osserv. lett.* 4, 342 und bei Mur. 773, 1 steht. Der Schrift nach gehört sie nah an die augustische Zeit, keiner der Herausgeber hat aber bis jetzt die Eigenthümlichkeit der Schreibung genau wiedergegeben:

M · ACILIVS · L · F
FONTANVS ·
ERIPVIT · NOBEIS · VNDE · VICENSVMVS · ANNVS
INGRESSVM · IVENEM · MILITIAM · CVPIDE
PARCAE · FALLVNTVR · FONTANVM · QVAE · RAPVERU
CVM · SIT · PERPETVO · FAMA · FVTVRA · VIRI NT

Von dem rothen Töpfergeschirr, welches man gewöhnlich Saguntiner zu nennen pflegt, finden sich kleine Scherben in Menge auf dem Castell von Murviedro, doch zeigten nur zwei Stücke Stempel, von denen der eine noch dazu unvollständig erhalten ist. — Zu der (dritten) Gruppe der um Murviedro liegenden Ortschaften gehören *Pujol* (mit 2 Inschriften), *Nuestra Señora del Puig,* oder *Puig de Cebolla* (mit 3 Inschriften und 19 Fragmenten, da hier in den Jahren 1608, 1745, 1765 und 1777 systematisch nach den Schätzen eines vermeintlichen Venustempels gegraben worden ist; es stand wohl nur eine reiche Villa an diesem von der Natur begünstigten Punkte), *Petrés* (mit 2), *Benavites* (mit einer), *Almenara* (mit 8 Inschriften und 4 Fragmenten; hier scheint allerdings ein antikes Heiligthum gestanden

zu haben), *Albalat de Segart* (mit 2), *Benifairó* (mit einer), *Canét* (mit einer), *Mascarell* (mit einer Inschrift, welche den sicher nach Sagunt gehörigen *M. Tettienus M. f. Gal. Pollio, aed., II vir, flamen Aug., quaestor* nennt) und *Nules* (ebenfalls mit einer Inschrift, in welcher ein vielleicht iberischer Name, *Severa Tannegaldunis f(ilia)*, vorkommt).

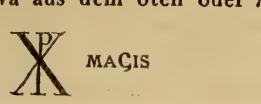
In Valencia selbst sind von 46 mir bisher bekannten Inschriften 21 erhalten, 25 verloren gegangen. Neu hinzugekommen sind nur vier, zwei davon gewöhnliche Grabsteine, die beiden anderen werthvoller. Die erste wurde im Jahre 1851 auf der *plaza de San Lorenzo* gefunden und wird jetzt in dem im Entstehen begriffenen Provincialmuseum in dem früheren Kloster *del Carmen* aufbewahrt:

IMP · CAES · M · AVR
CLAVDIO · PIO
FELICI · INVICT
AVG · PONT · MAX
TRIB · POT · CONS
P P PROC · XLENTINI
VETER · ANI · ET
VETE · RES

Die *Valentini veterani et veteres* werden auch genannt in den ähnlichen Ehrenbasen der *Iulia Mamaea* (Mur. 1992, 6), der *Gnaea Seia Herennia Sallustia Barbia Orbiana* (Grut. 274, 2) und der Cäsaren *Herennius Etruscus* und *Hostilianus* (Grut. 274, 1 und 3); endlich auf einem sogleich mitzutheilenden neuen Stein. In der fragmentierten Inschrift bei Mur. 1090, 8, welche durch die Manutianische Sammlung im *cod. Vat.* 5242, 19 gesichert ist (er hatte sie von Rambertus), kommt der *uterque ordo Valentinorum* vor.[6]) — Unediert ist übrigens die claudische Inschrift eigentlich nicht, da sie der Canonicus D. Miguel Cortés,

[6]) Dergleichen Doppelgemeinden innerhalb desselben Mauerringes, entstanden durch Belegung einer Ortschaft mit einer Soldatencolonie ohne Aufhebung des bestehenden Gemeinwesens, kommen nicht selten vor. Bekannte Beispiele sind Pompeii (Cic. *pro Sulla* 21, 60) und Arretium (Plin. h. n. 3, 5, 52). Th. M.

Verfasser eines Wörterbuchs der alten Geographie von Spanien und Portugal, in dem *Boletino enciclopedico de la sociedad economica de Valencia* 1853 Mai S. 217 und 219 herausgegeben hat. Auf der Rückseite des Steines steht der Anfang einer christlichen Inschrift, etwa aus dem 6ten oder 7ten Jahrhundert:



Ebenfalls nicht unedirt ist die zweite Inschrift, im Jahre 1807 gefunden, und zuerst von Fr. Bartolomé Ribelles 1808 mit einem ganz verkehrten Commentar, dann von D. José Francisco Ortiz 1820 verständiger herausgegeben worden. Beide Schriftchen sind aber äufserst selten, und in Valencia selbst nicht einmal dem Namen nach mehr bekannt. Sie ist neben der Thür eines Hauses der *calle del Almodin* eingemauert:

M · NVMMIO
SENECIONI · AL
BINO · C · V · PONT
LEG · AVGG · PR
PR · VALENTINI
VETERANI · ET
VETERES · PATRONO
CVR · BRIN · MARCO · TITIC · QVINTO ·

Die Person des Legaten wird sich wahrscheinlich genau feststellen lassen: jedenfalls gehört er in die zweite Hälfte des 3. Jahrhunderts. Die letzte, schwer zu lesende Zeile, ist bis MARCO deutlich und unzweifelhaft. Das folgende las Ribelles: HLICŌVINTO, und giebt dazu eine ganz kopflose Deutung; Cortés las: HI · ICOVINTO und enthält sich vorsichtig der Erklärung. Es bedeutet wohl *cur(antibus) Brin(niis) Marco Tito Quinto,* doch ist das zweite Pränomen nicht ganz sicher. — Es existiert noch, obgleich im schlechtesten Zustande, die bei Muratori zweimal, 250, 2 und aus Maffeis *osserv. lett.* 4, 339 wiederholt, 1995, 6 sehr ungenau gedruckte und irrthümlich einmal auf Severus Alexander oder Elagabal, das andere Mal auf Marc Aurel bezogene Inschrift, auf der *plaza de la constitucion,* eingemauert in die Wand der Ca-

pelle der *Virgen de los desamparados*. Dafs der Name des Probus getilgt sei, sah Lumiares, doch irrt er in den Ergänzungen. Ich punktiere die Buchstaben, welche frühere Abschreiber noch lesen konnten:

PIETATE IVSTITIA FORTITVDINE
ET PLENO OMNIVM VIRTVTVM
PRINCIPI VERO *gothico* VERO QUE
GERMANICO AC VICTORIARVM
OMNIVM NOMINIBVS IN LVSTRI
M · AVR · *probo* · P · F · INVICT · AVG
PONT · MAX · TRIB · P · V · P · P · COS · III · PROCOS p. C. 280
ALLIVS · MAXIMVS · VC · LEG · IVR
PROV · HISP · TARRACONENS
MAIESTATI · EIVS · AC NVMINI
DICATISSIMVS

In der dritten Zeile ergänzt Lumiares *vero Caesari vero .. Germanico*. Doch mufs wohl ein Siegestitel gestanden haben: die Bezeichnungen *verus Gothicus* und *verus Germanicus* sind in dieser späten Zeit nicht ohne Analogie. — Vorhanden ist ferner die folgende, ebenfalls bei Muratori 229, 2 in unbrauchbarer Form gegebene Inschrift des Titus, gefunden 1727 bei der *puerta de la Jerca* (nach Mayans *epist.* S. 157), jetzt in einem kleinen Hofe an der Kirche *S. Tomas*, früher *de la congregacion de S. Felipe Neri*:

)T · IMP
*v*ESPASIANO · AVG
*v*ESPASIANI · F · CONSER
*va*TORI · PACIS · AVG ·

Zu Anfang mufs wohl noch ein ehrendes Beiwort gestanden haben.[7]) Nicht mehr vorhanden ist aber die folgende von Lu-

[7]) Vermuthlich [*Caesari*] *T. imp(eratori)* [*V*]*espasiano Aug(usti)* [*V*]*espasiani f(ilio)*. Zu Anfang von 2. 3 ist für *divi* kein Platz, die Inschrift also vor dem Tode Vespasians gesetzt; *Caesar Titus, Augustus Vespasianus* sind correlat. Th. M.

miares S. 88 Taf. LIV 305 ungenau edierte Inschrift (sie befand sich an demselben Ort wie die vorhergehende). Ich gebe sie mit Benutzung einer von Hrn. Paluzie in Barcelona vor dem Jahre 1840 gemachten Zeichnung:

i · O · M · AM
L · ANTONIVS
L · F · GA · SABNVS · E
ANTONIA · L · F
PROCVLA

Hr. Delgado, der Herausgeber des Lumiares, glaubte in *Omam* irgend welche syrische Gottheit zu erkennen: es ist wohl *I. O. M. Am(moni)*, wofür *Hammon* freilich üblicher. Der Punkt nach dem *m* wenigstens scheint sicher zu sein. — Von zum *instrumentum domesticum* gehörigen Inschriften, Töpferstempeln u. s. w. ist in Valencia gar nichts vorhanden. Auch konnten vier mir noch fehlende Schriften, welche vielleicht brauchbare Notizen enthalten, sämmtlich über Valencia handelnd und in Valencia gedruckt, in Valencia nicht aufgetrieben werden.

Von kleineren Orten gehören zu den Inschriften von Valencia, als vierte Gruppe, zunächst die von *Liria*, 19 Inschriften und 10 Fragmente. Nur 4 von den Inschriften bieten einiges Interesse, eine, bei Lumiares S. 47 Tafel VII 73, als Dedicationsinschrift eines *templum Nympharum*; die zweite bei demselben S. 51 Tafel IX 93, da sie, obgleich fragmentiert, einen *X vir stlit. iud.* und Beamten in der Provinz Aquitanien erwähnt; die dritte, ebendaselbst S. 48 Tafel VII 74:

.....M · F · GAP.....
...EDETANO.....
*ci*VITATIS S*uae*....
...TO.....
.....

weil sie des Ptolemaeus Angabe (II 6, 63) Ἤδητα ἡ καὶ Λείρια bestätigt; endlich die vierte, besser als bei Grut. 922, 20 bei

Lumiares S. 49 Tafel VIII 80, mit dem, wie es scheint, keltiberischen Namen *Seranus Tannegiscerris | f(ilius) Otobesanus. Otobesa* ist vielleicht das *Octogesa*[8]) am Iberus bei Cäsar *b. c.* I 61 (vgl. Ukert II 1 S. 452). Aufserdem gehören zu dieser Gruppe je eine Inschrift in Chiva, Godella, in der *granja de Mandor,* zwei in *Benaguazil* und eine in *Alacuas.*

Die fünfte Gruppe bilden die südlich von Valencia mehr im Inneren liegenden Orte um *Iátiva* (*Saetabis*). Von 22 bisher bekannten Inschriften dieses Ortes haben sich 9 wiedergefunden, 11 sind verloren; zwei sind nur bekannt aus modernen Copieen, auch von diesen ist die eine nicht mehr vorhanden. Neu gefunden haben sich 3 Inschriften und ein paar Fragmente. Nur die eine dieser Inschriften verdient mitgetheilt zu werden; sie steht jetzt im Stadthause:

M · G R A N*io* . . *f.*
G A L · S Y N E *r o t i*
C V I · O M N E S · *h o n o*
R E S · O B · M E R I T · M/L T A
A · M V N I C I P I B V S
S V I S · O B · L A T I · S V N T
P · C O R · I V N I A N V S
F R A T R I · E X · D · D
H O N O R E
V S V S
E X · T E S T A M E N T O

Es gehören zu dieser Gruppe ferner je eine Inschrift aus den Orten *Olleria, Canáles, Beniarjó, Carcajente, Ternils* und *Alborache,* und je zwei aus *Ayora* und *Alcira.* Die eine der letzteren, bei Mur. 1077, 2, erwähnt einen Beschlufs der Decurionen von *Saetabis Augustanorum.*

Die sechste Gruppe bilden die Orte an der Küste zwischen *Valencia* und *Alicante,* oder enger begränzt zwischen *Gandía* und *Villajoyosa.* Als Plätze ältester Ansiedlungen, weil am wei-

[8]) Nach der handschriftlichen Überlieferung *Otogesma.* Th. M.

testen nach Osten vorgeschoben, hätten sie an sich wohl verdient besucht zu werden. Doch stand Zahl und Bedeutung der einst dort gesehenen Inschriften, von denen sicherlich wie überall mehr als die Hälfte nicht mehr vorhanden ist, zu wenig im Verhältnifs zu der für ihren Besuch erforderlichen Zeit. *Gandía* hat 3 unbedeutende Inschriften. In *Oliva*, der Heimathstadt des Gregorio Mayans, hatte derselbe in seinem Hause 6 kleine Grabsteine zusammengebracht; zwei sind ferner in dem nahen *Elca* gefunden worden. In *Ondara* sind 4 Inschriften gefunden worden, in welchen ein *ordo* und *seviri Augustales* vorkommen. Eine derselben, bei Laborde I Tafel 143, 33 so unverständlich mitgetheilt, dafs der Herausgeber im Text S. 100 sogar an ihrer Ächtheit zweifelt, läfst sich mit Hülfe von Lumiares S. 79 Tafel XXXI 224 etwas besserer Abschrift vollkommen so herstellen:

D · M · S
T · IVNI . . *f.* GAL · ACHILLEI
DECVRIALIS · SCRIBAE · LIBRARI
QVAESTORI · TRIVM · DECVRIARVM
MARITO · PIO · ET · INCOMPARABILI
PACIDEIA · HEDONE · VXOR · COMMVNE
MONVMENTVM · FECIT · VT · AB · EO
CVM · QVO · PER · ANNOS · QVINQVE · ET
TRIGINTA · SOCIA · IVCVNDAM · VITAM
AEQVABILI · CVM · CONCORDIA · VIXISSET
NEC · SEPVLCRO · SEPARARI · PO*sset*

In *Denia* (*Dianium*) befanden sich 12 Inschriften, 4 davon erwähnen die üblichen Magistrate des Municipiums und bieten keine Schwierigkeiten, die übrigen sind gewöhnliche Grabsteine. — *Fuente Encarrós*, *Lanucia* und *Altéa* haben je eine unbedeutende Inschrift, *Val de Ujo* zwei. In *Villajoyosa* sind 9 Inschriften gefunden worden, in welchen ein *II vir* und *flamen*, so wie ein *macellum* erwähnt werden. Hiernach ist *Villajoyosa* sehr wahrscheinlich *Alo* (wohl nicht *Alone*), und *Ondara* möglicher Weise *Lauro*.

Die siebente und letzte Gruppe von Inschriften des Königreichs Valencia bilden die von *Alicante* und *Elche*; aufserdem

wird nur noch ein Grabstein aus *Monforte*, landeinwärts nach *Novelda* zu, erwähnt.

Alicante, von den älteren fast durchgehends für *Ilici* gehalten, ist wohl zuerst von Vossius zum Mela 2, 6 als dem alten *Lucentum* entsprechend erkannt worden, wofür beides spricht, die Lage, und die leichte Veränderung des Namens durch Hinzufügung des arabischen Artikels. Wahrscheinlich ist *Lucentum* eine Art alter Latinisierung des Namens der von Hamilcar gegründeten Stadt *Acra leuce* (Ukert S. 403), wie *Dianium* von *Artemision*. Eine offenbar archaische Inschrift

...TADIVS · M · F
RVF · PRAEF · TVR
FACIVN*d* · COER

welche Lumiares in den *inscr. del reyno de Valencia* S. 14 Tafel II 21 und in der kleinen Schrift über Lucentum S. 51 nach eigener Abschrift mittheilt, war nicht mehr aufzufinden.[9]) Die alte Stadt lag nämlich ungefähr eine Stunde nördlich von der jetzigen, da wo der vorspringende noch heute weifsglänzende Fels einen vortrefflichen Hafen bildet. Unter den Papieren Montfaucons auf der *Bibl. imp.* zu Paris (*cod.* 1283) fanden sich einige demselben von einem unbekannten Correspondenten mitgetheilte Inschriften, welche hier nahe der Stätte des alten *Lucentum*, an der kleinen *Albufera*, in dem reichen Gartenbezirk, welcher *la Condomina* genannt wird, existiert haben sollen. Der Schreiber hielt den Ort für *Alone* (oder *Alo*). Vier davon sind sonsther nicht bekannt, und zwei davon scheinen Mittheilung zu verdienen, obgleich sie nicht sorgfältig abgeschrieben sind: die Originale sind verloren.

P · FABRICIO · IVSTO
P · FABRICIO · RESPeCTO
II VIR · TEMP · IVNONIS
D · S · P · R · P · RESTITVIT

[9]) *Praef*(*ectus*) *tur*(*marum*) könnte dem *praefectus alae* der späteren Steine entsprechen; doch stand vielleicht auf dem Stein *praef*(*ectus*) *iur*(*e*) *d*(*icundo*). Th. M.

Ferner:

.....PORCIO RVFINO
..ARCVM · FECIT....

Von den übrigen Inschriften (es sind im Ganzen nur 12) hat sich nur eine einzige erhalten, die bei Lumiares S. 14 Tafel II 22 und Lucentum S. 30 und 52 publiciert ist. Sie gehört wohl ins erste Jahrhundert und ist der Dedicationstitel eines kleinen von einem *sevir Augustalis* gegründeten Tempels, wobei der Name des *magister fani* vorangestellt ist. Aufserdem besitzt Hr. Joaquin de Rojas in Alicante einige in der *Condomina* gefundene Töpferstempel, Thonlampen und andere Anticaglien.

In der Nähe von *Elche* sieht man zwar noch den Platz, wo *Ilici* gestanden hat, doch sind von Inschriften nicht mehr als 2 erhalten, beide stehen auf der *plaza mayor*: eine dritte, übrigens eine gewöhnliche Grabschrift, aus dem nahen Küstenplatze *S. Pola* hierhergebracht, stammt aus Algier. Die erste von jenen, dem August gesetzt, ist vielfach, wenn auch nicht genau, ediert, z. B. bei Grut. 227, 11 und Mur. 220, 7. Der zweite Stein, im Jahre 1621 in Alcudia, dem Platze des alten Ilici gefunden, ist ebenfalls ediert, bei Laborde S. 100 Tafel 143, 24, bei Lumiares S. 35 Tafel VI 64 und in dem kleinen Buch von D. Antonio Mayans über Elche S. 105, von allen Dreien aber ungenau. Es ist eine schmucklose Basis mit folgender Inschrift:

T · STATILIO
TAVRO · IMP
III · COS · II ·
P·p·PROvINC

In der letzten Zeile giebt Laborde VRIO, Lumiares ...P..O...., Mayans P...FR..V... Am Schlufs der dritten ist zwar Raum übrig, doch hat da nichts gestanden; es bleibt wohl kein Ausweg als die etwas ungewöhnliche Abkürzung P·P für *pro praetore* gelten zu lassen.[10]) Die nähere Bezeichnung der Provinz,

[10]) *P(atrono)*, woran man zunächst denkt, will sich dem Raum nicht recht fügen. E. H.

ob *citerior* oder *ulterior*, fehlt[11]): sonst würde die Inschrift einen erwünschten chronologischen Anhalt geben für die Einführung der neuen Eintheilung und für die Bestimmung der Gränzen. Es ist der bekannte Consul der Jahre 717|37 und 728|26, und grade in das Jahr vorher fällt der Schluſs des cantabrischen Feldzuges, wie denn die Triumphalfasten dieser Zeit mit spanischen Triumphen gefüllt sind. Die Theilung in drei Provinzen wurde wahrscheinlich bald nachher vorgenommen.

Hr. Aureliano Ibarra besitzt eine kleine Sammlung von Töpferstempeln, Lampen und anderen in Alcudia gefundenen Gegenständen, so wie zwei mir bisher unbekannte handschriftliche Quellen, des Dean D. Vicente Bendicho Chronik von Alicante vom Jahre 1640, welche Lumiares in der Schrift über Lucentum hauptsächlich benutzt hat, und eines Christoval Sanz *recopilacion de las cosas antiguas y modernas de Elche* vom Jahre 1621.

Durch Lage, Sprache und Sitte gehören zum Königreich Valencia von Alters her die Balearen und Pithyusen. Ich konnte leider nur Palma auf Mallorca besuchen. — Vier neue Inschriften von Iviza giebt eine im vorigen Jahre daselbst erschienene Geschichte der Insel von D. Tomás Aranáz y Barrera, von welchen die beiden interessantesten aus den unvollkommenen Abschriften des Verfassers im Ganzen leicht herzustellen sind. Auch die beiden dazu gehörigen Statuen sind noch vorhanden und stehen an dem Thor, welches vom Hafen zur Stadt führt. Sie lauten:

C · IVLIO · C · F · GAL
TIRONI
GAETVLICO
QV*a*EST · VRB
TR · PL · PRAETORI
AMICO · OPTIMO
L · SEMPRONIVS · L · F · *q*VIR
*s*ENECIO

und

[11]) PRO*v* · H · C scheint auch nach dem Papierabdruck, den ich genommen habe, nicht gestanden zu haben. E. H.

iu NONI · VET
REGINAE
L · OCVLATIVS
QVIR · RE*ct*VS
ET · *g*EMIN*i*A · C · F
RESTITVTA · *uxo*R
ET · L · OCVLATIVS *l. f.*
QVIR · RE*ct*VS
cum SVIS · D · S · *p*

In der ersten giebt Aranáz Z. 7 OVIR und Z. 8 CENECIO; in der zweiten ist das Epitheton *vet(us?)* für Juno wohl neu[12]); Aranáz giebt Z. 4 und 8 REGIVS. Die beiden *Rectus* kommen wieder vor in der folgenden 1834 gefundenen und 1836 von D. Antonio Ramis in Mahon in einer besonderen Schrift edierten Inschrift:

L ✣ OCVLATIO
L ✣ F ✣ QVIR
RECTO
AEDIL' ✣ $\overline{II}$ VIR
FLAMINI
L ✣ OCVLATIVS
L ✣ F ✣ QVIR ✣
RECTVS ✣ F
PATRI · INDVLGENTIS
SIMO · POSVIT

Die übrigen von Aranáz edierten und zwei, die sich bis jetzt nur in der Sammlung des *Fra Giocondo* von Verona gefunden haben, bieten kein Interesse.

Für die Inschriften von Menorca haben die Brüder D. Juan und D. Antonio Ramis y Ramis in einer Reihe von selbst in Spanien seltenen kleinen Schriften in dankenswerther Weise sich bemüht. Es giebt daselbst weit mehr und weit interessantere als in Mallorca: da ein eigener Besuch der Insel mithin sehr wünschenswerth ist, so unterlasse ich es bis dahin

[12]) Etwa MAT(*ri*)? Th. M.

über dieselbe zu berichten. — Was Mallorca anlangt, so haben sich bis jetzt in Palma selbst keine römischen Denkmäler gefunden: mit Ausnahme eines kürzlich in dem eine Stunde entfernten alten Hafen *Porto Pí* zu Tage gekommenen, welches noch daselbst in dem Hause eines Schiffers aufbewahrt wird:

C · ABVRIC(*..f*)
VEL · MONTA(*no*)
IVLIO · GRA(*to*)
PONTIF
L · MANLIVS · MONTA(*nus*)
PIISSIMO · NEPC(*ti*)

Nach den einheimischen Schriftstellern soll die Stadt sogar in alter Zeit durchgehends wie die ganze Insel Mallorca genannt worden sein, und erst seit der Mitte des 16ten Jahrhunderts in gelehrter Reminiscenz den alten Namen Palma erhalten haben. Der Platz der alten Stadt soll ein noch jetzt *el Palmer* genannter und zwischen den Dörfern *Santagñé* und *Campon* gelegener Ort sein, südöstlich von dem heutigen Palma. Diese Ansicht scheint zuerst aufgestellt worden zu sein von D. Francisco Tallados in seiner 1815 geschriebenen Geschichte von Campon, welche handschriftlich in jenem Orte aufbewahrt wird: eine Abschrift besitzt D. Joaquin Maria Bover in Palma, welcher mir Einsicht gestattete. Mit plagiatorischer Benutzung desselben hat dann D. Antonio Furió 1835 seine *carta histórico-crítica sobre el lugar donde estuve situada la antigua Palma* geschrieben. In der That haben sich in den Gärten jenes Bezirkes, besonders von *Santagñé,* eine ganze Reihe von Inschriften und andern Alterthümern gefunden. 14 derselben befinden sich jetzt im Besitz des Hrn. Bover in Palma, 10 scheinen verloren zu sein: von einigen mehr, welche sich im Besitz der Hrn. Conde de Formiguera und D. Mariano Conrado befinden sollen, hoffe ich nächstens noch Abschrift zu erhalten, da ich sie wegen Abwesenheit der Besitzer selbst nicht sehen konnte. Die wichtigste unter denselben würde die folgende sein, wäre sie sicher überliefert. Furió, in der angeführten Schrift S. 19, giebt sie so:

.....
M · ATILIVS.....
PRE · PALMARIAE
BAL E A.....

und ebenso will sie Bover gelesen haben, der sie 1840 der Akademie in Madrid übersandte. Sie befand sich in Palma im Hause des Marques del Bellpuig, wo der Stein noch vorhanden ist, aber als Treppenstufe benutzt, die Inschrift unsichtbar. Anstöfsig ist besonders *Palmariae* als Name der Stadt, wofür die Quellen nur *Palma* kennen, und überhaupt der geographisch genaue Zusatz des Orts; ferner die Abkürzung *pre.* für *praetor.* Es wird versichert, dafs auf einer der Inschriften des conde de Formiguera noch ein Prätor der Balearen erwähnt werde: bis sich dies bestätigt, ist es gerathener die Inschrift als falsch gelesen und vielleicht interpoliert zu betrachten. Eine andere Inschrift, worin auch *Palmariae* vorkommt, bei Furió S. 20, sieht noch verdächtiger aus. Alle übrigen Steine enthalten einfache Grabschriften; es sind darunter einige, die ziemlich alt, d. h. etwa aus augustischer Zeit scheinen, andere sind offenbar aus der späten Kaiserzeit. Alle weisen eigenthümliche Namen, Formeln und Verzierungen auf: wie z. B. *Antestia Asitio, Pompeia Asitio, Vatro, Caecilius Isapto* und *Q. Caecilius Isaptu, Q. Caecilius Samaius,* und andere.[13]) Die übliche Formel ist *ave et vale* (auch abgekürzt *a. v.*), oder blofs *vale*, einmal auch *hic qiescit* (in einer keineswegs christlichen Inschrift); ferner findet sich zu den Ornamenten, welche geschlossene Pforten und Palmen zeigen, ein paarmal das einem Schlüssel gleichende Zeichen ⊱ am Schlufs der Inschriften. Noch besitzt Hr. Bover einen ebenda gefundenen römischen Ziegel mit FORTVNATI | EX FIG · SVPM · IVLI.[14]) Nicht mehr vorhanden ist ein Thongefäfs mit dem griechischen Trinkspruch ΟΙΝΟCΗΛΑΜΠΡΑ

[13]) Vielleicht finden sich phönicische Wurzeln für diese Namen. Bei den auch auf Menorca häufigen Cäciliern denkt man an den Eroberer der Inseln. E. H.

[14]) Vermuthlich aus einer italischen Officin; wenigstens sind die Nennung der Ziegelei und des Besitzers (etwa *figlinae Sulpicianae M. Iuli*) und daneben des Arbeiters auf italischen Ziegeln gewöhnlich. Th. M.

HΔONH; doch bewahrt Hr. Bover eine Abschrift desselben von D. Buenaventura Serra, welche gewifs richtig und unverdächtig ist, weil sie keiner von beiden verstand. Von den übrigen Orten der Insel hat Alcudia, an dem Menorca zugekehrten vortrefflichen Hafen, 4 Inschriften aufzuweisen: die zwei besten derselben, von Serra in seinen *glorias de Mallorca* S. 117 und 118 ungenau und nachher etwas besser in D. Iosé de Vargas Ponce's kurzer Beschreibung der Insel S. 70 herausgegeben, befinden sich jetzt in Palma im Hause eines Nachkommens von Serra, Don Antonio Serra, wo ich sie abschrieb. Es sind Ehrenbasen, zweien Aedilen, Duumvirn und Flamines der Roma und des Augustus gesetzt. Welchem antiken Ort *Alcudia* entspricht, bleibt unsicher; man hält es meist für *Cunici*, durch eine vermeintliche Namensähnlichkeit bestimmt, die um so mehr trügt, als *Alcudia* arabischen Ursprungs ist und auf dem Festland häufig vorkommt. In *Pollenza* (*Pollentia*) hat sich aufser dem 1765 gefundenen Patronatsdecret der Bocchoritaner (welches übrigens einen *M. Atilius M. f. Gal. Vernus* betrifft und von zwei *praetores* ausgefertigt ist) nichts gefunden: aufserdem sind 3 Inschriften aus *Sineu* (vielleicht *Cinium*), und je eine aus *Inca*, *Sollerich* und *Porreras* bekannt geworden. Auf der öffentlichen Bibliothek zu Palma und bei Hrn. Bover konnten aufserdem noch einige handschriftliche und gedruckte Quellen für die Balearen eingesehen werden.[15])

V. Aus Gibraltar 7. Juli 1860.

Das Königreich Murcia gehört zu den in Bezug auf alte Geographie unbekanntesten Theilen von Spanien. Von den 15 binnenländischen Städten im Gebiet der *Bastetaner* bei Ptolemaeos, von denen mehrere hier gelegen haben müssen, läfst sich aufser *Acci* (*Guadix*) keine einzige mit auch nur annähernder

---

[15]) Endlich befindet sich eine Stunde von Palma auf dem Landsitz Raja die aus Ausgrabungen bei Ariccia hervorgegangene Sammlung von Statuen und Inschriften des Cardinals Despuig, von dessen Neffen, dem Grafen von Montenegro geordnet und aufgestellt, jetzt im Besitze der Nachkommen. Von den Inschriften habe ich genaue Abschriften genommen und sende sie Hrn. Henzen nach Rom. E. H.

Sicherheit bestimmen. Es führte nur eine römische Strafse durch diesen Bezirk, wohl die Fortsetzung der *via Augusta*, von *Ilici* (*Elche*) über *Thiar* nach *Carthago nova*. *Thiar*, gewifs das Τίαρ Ἰούλια des Ptolemäos, obgleich dieser es fälschlich weiter nach Norden zu den Ilercavonen setzt, hat man bei *Orihuela* oder, durch falsche Karten verführt, bei *San Ginés*, gar nicht weit von Cartagena an der Küste bei Cap *Palos* gesucht, während es ungefähr halbwegs zwischen *Elche* und *Cartagena* gelegen haben mufs, vielleicht bei *San Iavier*, wo ein vereinzelter Berg sich aus der Ebene erhebt, wie gemacht für eine Niederlassung und nicht weiter von der Küste entfernt als Elche. Von Resten einer alten Stadt daselbst ist freilich nichts bekannt. Von Cartagena ging die Strafse dann landeinwärts in nordwestlicher Richtung, durchschnitt das Gebirge südlich vom Sangonerafluſs ungefähr bei *Fuente Alamo*, wo sich römische Reste gefunden haben sollen, und ging dann bei *Totana* vorbei nach *Lorca*, *Velez Rubio* und *Guadix* (die beiden letzten Orte gehören schon zu Andalusien). Zwischen *Cartagena* und *Totana* ist ein Meilenstein des Tiberius mit der Zahl *VIIII*, in *Totana* einer des August vom Jahr 745|9 mit *XXII*, in *Lorca* ein gleicher mit *XXVIII* gefunden worden. Soll daher *Lorca* das *Eliocroca* des Itinerars sein, bis wohin die Entfernung von *Cartagena* auf 44 Millien angegeben wird, so müfste diese Zahl geändert werden, denn es ist nicht wahrscheinlich, dafs ein Meilenstein 16 römische Millien weit verschleppt worden sein sollte. Blofs nach der trügenden Namensähnlichkeit hat man *Lorca* zu *Ilorci* des Plinius (III 1, 9 und 3, 25) machen wollen und folglich dieses mit *Eliocroca* identificirt. *Ilorci* lag aber nach Plinius ausdrücklicher Angabe, obgleich noch zum Conventus von *Carthago* gehörig, nicht weit von den Quellen des Bätis, also bedeutend weiter nordöstlich, jenseit der *Sierra Segura*. Eben so wenig ist es möglich die Namen anderer antiker Städte, welche hier zu suchen sind, auf die modernen Orte zu vertheilen, in welchen sich Inschriften gefunden haben. So ist, um vom Norden zu beginnen, in *Yecla* ein unbedeutendes Fragment gefunden worden, einige mehr in *Iumilla*, über welchen Ort ein eigenes seltenes Buch von Lozano existiert; darunter das Fragment einer Ehrenbasis eines römischen Magistrats, leider

ohne den Namen des Mannes; es steht bei Lozano in dem Buch über *Iumilla* S. 30 und läfst sich etwa so weit ergänzen:

..... *a*DLEC*to inter*
*praeto*RIOS · AEDILI · CVRV*li* · *quaes-*
*tori u*RBANO · X VIRO · STLITI*bus*
*i*VDIC*an*DIS
*ani*CII · ERC ? ET PRIS*cus*
? LEP.....VS · NII ? D · D

Aus *Cehegin,* einem kleinen Orte nicht weit von *Caravaca,* theilt eine handschriftliche Geschichte des Ortes von Fr. Pablo Manuel de Ortega († 1763), der auch über die Geschichte von *Cartagena* allerlei handschriftliche Arbeiten hinterlassen hat, auf der Bibliothek der Akademie der Geschichte in Madrid, drei römische und eine altchristliche Inschrift mit, die er freilich wiederum nicht selbst gesehen, sondern aus älteren handschriftlichen Aufzeichnungen einiger Bewohner des Ortes entnommen hat. Doch sind sie unbedeutend und unverdächtig, ein kleiner Altar des Jupiter und ein paar Grabsteine in der Weise derer von *Cartagena.* — In den Bädern von *Archena* bei *Murcia,* wo sich noch Reste römischer Bauten befinden, soll die folgende Inschrift (bei Lozano a. a. O. I S. 88 und anderen) noch vorhanden sein:

C · CORNELIVS · C*h*ARITO · L · HEIVS · LABEO
IIVIR · AQVAS · EX · D . D · REFICIENDAS
CVRARVNT · I · Q · P

Sie mag wohl der augustischen Zeit angehören. — In *Lorqui* ist ein Grabstein gefunden worden. In *Murcia* selbst ist aufser der Inschrift Grut. 98, 9, welche alle alten handschriftlichen Sammlungen spanischer Inschriften geben, nur noch ein unbedeutender Grabstein und ein römisches Siegel zum Vorschein gekommen. In den nahen maurischen Castellen *Larache* und *Monteagudo* sind häufig römische Töpferstempel, auf einem ähnlichen Castell bei *Mula* auch ein Grabstein gefunden worden. Diese vereinzelten Funde beweisen nur, was keiner Beweise

bedarf, dafs das reiche Flufsthal des Taderflusses (*Segura*) unter den Römern so angebaut war wie jetzt: zur Fixierung der antiken Orte reichen sie nicht aus. Ebenso unbekannt wie das Innere der Provinz ist die an Minen reiche Küstenstrecke zwischen *Cartagena* und *Almeria*. Von antiken Orten ist mit ziemlicher Sicherheit nur *Barea*, der Gränzort zwischen *Baetica* und *Tarraconensis*, in dem heutigen *Vera* wiederzufinden. Dafs die einst an Silber und noch heute an Eisen und Blei überreichen Gebirge hier wie nördlich von *Cartagena* von den Römern und vor den Römern von Phöniciern und Carthagern ausgebeutet worden sind, beweisen das Vorhandensein uralter Schachte an allen Orten, wo man neu zu bauen begonnen hat, und die zahlreichen Funde kleiner römischer Gegenstände in denselben, von welchen jetzt freilich nirgends auch nur eine Privatsammlung existiert. Um so eher ist es möglich, dafs an der an leidlichen Ankerplätzen gar nicht armen Küste auch manche von den Geographen nicht erwähnte Stadt gestanden hat. In *Almazarron*, ungefähr 3 römische Millien landeinwärts mitten in den Grubenbezirken gelegen, und noch jetzt mit einem kleinen Hafen desselben Namens in Verbindung, sind von jeher ausgedehnte römische Substructionen aufgedeckt worden. Von Inschriften ist freilich nichts bekannt aufser drei kleinen Marmorbasen mit den dazu gehörigen Statuen, von einem *dispensator Albanus* der *mater terra*, dem '*genio loci Ficariensi*' (so, mit langem *i*, nicht *Ficariensis*) und dem '*genio S. M. F.*' gesetzt. Sie sind von Bayer in den *numorum Hebraeo-Samaritanorum vindiciae* S. 36 mit gewohnter Genauigkeit herausgegeben, und existieren noch in der Wand des Stadthauses von Almazarron eingemauert; die Statuen getrennt von den Basen in einem Privathaus, und der Köpfe und Hände beraubt. Die der beiden Genien sehen sich fast ganz ähnlich. Der Besuch des Ortes ergab freilich nichts weiter, als die Versicherung einiger Einwohner, dafs noch manche Inschriften und viel andere römische Dinge hier gefunden, nichts aber aufbewahrt worden sei. Die Reste römischer Substructionen sind ebenfalls fast spurlos verschwunden: der Eindruck der Örtlichkeit sprach ebenso für eine grofse Villa, wie für eine Stadt. Es wird daher wohl immer

dunkel bleiben, ob der *genius Ficariensis* jenes Ortes und der *genius S. M. F(icariensis?)* einer Stadt, oder nur einem *vicus* oder *pagus,* oder einer Privatvilla angehörten. In dem 2 Leguen (etwa 7 römische Millien) davon entfernten Orte *La Pinilla* führen die erwähnten Papiere des Vargas Ponce eine Grabschrift in 2 Distichen an. Endlich sollen auch in dem zwischen *Almazarron* und *Vera* gelegenen *Puerto de Aguilas* römische Inschriften gefunden worden sein, von denen mir Mittheilung versprochen worden ist.

In *Cartagena* selbst sind glücklicher Weise noch über die Hälfte der gedruckten Inschriften vorhanden; hauptsächlich wohl durch das Verdienst des genannten Vargas Ponce sind über 30 auf der Treppe und der offenen Halle des Stadthauses eingemauert, vier sitzen seit dem 13ten Jahrhundert in der festen Mauer des *Castillo de la Concepcion,* wo früher mehr vorhanden waren, nur noch sehr wenige sind in der Stadt zerstreut; denn die Kirchen, in denen sie einst existierten, sind seit 1835 vom Boden verschwunden, die Privathäuser umgebaut oder nicht mehr zu identificieren. Wie für das Königreich Valencia, so hat auch für Cartagena der Graf Lumiares eine für seine Zeit ganz vollständige und sogar kritische Inschriftensammlung gemacht (Madrid 1796). Seine Abschriften aber sind nicht genügend, und da sein Buch in Spanien sehr selten, im Ausland gänzlich unbekannt ist, so sind viele der von ihm edierten Inschriften so gut wie unediert. Unpubliciert sind 18, aber alles nur einfache Grabsteine. — Um mit den archaischen Inschriften zu beginnen, so existiert noch ein Exemplar des Bleibarrens der Roscier[16]) in Privatbesitz, 2 andere sind im Brittischen Museum und im Besitz des früheren französischen Consuls Tastu (in Pau); noch zwei andere, die möglicher Weise andere Inschriften trugen, sollen in Madrid in Privatbesitz sein. Das Gewicht des Barrens ist über 72 spanische Pfund, welches, da das spanische Pfund vom englischen sich sehr wenig unterscheidet, mit dem Gewicht einiger der in England gefundenen Bleibarren merkwürdig stimmt. Verloren ist leider die im Jahr 1736 im Felde 2 Leguen von Cartagena gefundene Inschrift der *magistri* irgend

[16]) *M. P. Roscieis M.f. Maic(ia).* Rhein. Mus. N. F. 9, 453. Th. M.

eines Heiligthumes, welche Soler (*Cartagena illustrada* S. 103) und Lumiares (S. 115) schon nicht mehr selbst sahen, sondern aus den in der ersten Hälfte des 18ten Jahrhunderts geschriebenen *observaciones sobre las antigüedades de Cartagena* von Nicolás Montanaro entnahmen, deren Original früher handschriftlich auf dem Stadthaus zu Cartagena existierte, während jetzt nur noch eine Abschrift unter den Papieren des Vargas Ponce auf der akademischen Bibliothek zu Madrid vorhanden ist. Aus Montanaro nahm sie auch Lozano (*Bastitania IV* p. 275), und aus Soler und Lumiares Cean Bermudez S. 36, wonach sie Mommsen im Rhein. Mus. IX 1854 S. 453 wiederholt hat. Aber es existiert eine um zwei Zeilen vollständigere Abschrift von Fr. Juan Talamanco, publiciert im *Diario de los Literatos de España III* 1737 S. 412:

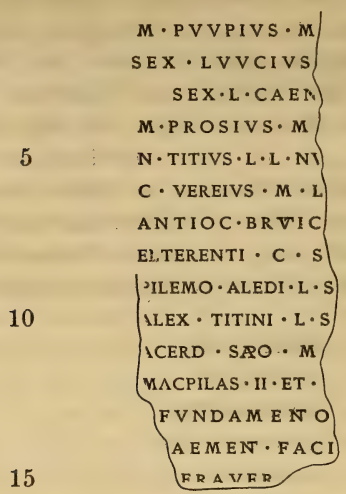
HEISCE · M
AGISTRIS
COIRA[r]VN[t]
C · POPLICI · C · F
L · CERVI · L · F
M · CAEICI · N · C · L
L · TALEPI · A · L
CN · TONEILI · PV · L
L · PAQVI · L · P · N · SIL
Q · VERATI · C · S
PIL · PONTILI · M · C · S
Q · CLAVDI · PV · S · [17])

In dem Hauptthurm des *castillo de la concepcion* existiert eine der obigen an Gröfse und Inhalt ganz entsprechende, leider verkehrt und so hoch eingemauerte Inschrift, dafs sie nur sehr mühsam mit Hülfe eines Glases gelesen werden kann, mit Leitern aber, um einen Abdruck zu nehmen, vollkommen unerreichbar ist.

[17]) Montanaro liest Z. 8 CN · TONGILI · PVL, Z. 9 L . PAQVI · L · N · L · SIL und läfst *Z.* 11. 12 weg. Z. 11 liest Hübner *Pil*(*emo*) *Pontili M. C. s*(*ervus*); wo man freilich *Pontiliorum* erwartet. Z. 10. 12 mufs in dem sicher verdorbenen zwiefachen Q· wohl ebenfalls ein Sclavencognomen stecken. Th. M.

Montanaro las nur ein paar Zeilen davon; Lumiares giebt S. 65, 22 eine sehr unvollkommene Abschrift, und eine wenig bessere findet sich unter den Papieren des Vargas Ponce. Ich las also:

M · PVVPIVS · M
SEX · LVVCIVS
SEX · L · CAEN
M · PROSIVS · M
N · TITIVS · L · L · NV
C · VEREIVS · M · L
ANTIOC · BRVTIC
ELTERENTI · C · S
PILEMO · ALEDI · L · S
ALEX · TITINI · L · S
ACERD · SAPO · M
MACPILAS · II · ET ·
FVNDAMENTO
AEMENT · FACI
FRAVER



Zu Anfang scheint nichts zu fehlen; die übrigen Ränder sind durch neue Verkalkung mehr oder weniger verdeckt. Der Stein ist der harte marmorartige dunkle der Felsen in der Stadt, die Buchstaben nicht sehr tief und deutlich, die Höhe 3—4′, die Breite etwa $1\frac{1}{2}$′. Dem entsprechen ungefähr die Maaſse des anderen Steins, $1\frac{1}{2}$ *vara* hoch und $\frac{1}{2}$ *vara* breit.[18])

---

[18]) Zu lesen etwa: *M. Puupius M.* [*f.* oder *l.*], *Sex. Luucius Sex. l. Caen*[*us?*], *M. Prosius M.* [*l.*], *N. Titius L. l. Nu*(*mpio*), *C. Vereius M. l.*, *Antioc*(*us*) *Bruti C.* [*s.*], *El*(*euter*) *Terenti C. s.*, *Pilemo Aledi L. s.*, *Alex*(*ander*) *Titini L. s.*, *Acerd*(*o*) *Sapo*..... *M.* [*s.*] *mag*(*istri*) *pilas II et* ..... [*a*] *fundamento* [*c*]*aement*(*icias*) *faci*[*undas co*]*eraver*[*unt*]. Zweielhaft bleibt hauptsächlich die elfte Zeile: Hübner bezeichnet die Lesung als sicher, nur daſs statt AP allenfalls AR gelesen werden und an dem Punkt zwischen O und M gezweifelt werden kann; Lumiares las CERDO...M....., Vargas CERDSPOM/. Nach M ist Platz für einen, höchstens zwei Buchstaben. Daſs nichts als der Name des zehnten Magister hierin steckt, scheint mir sicher, zumal da fünf Freie und fünf Scla-

In demselben Thurm des Castells, auf der westlichen Seite, sahen Talamanco, der sie dem Florez mittheilte (siehe *Mendez noticias del P. Florez* S. 244) und Lumiares (S. 63, 21) das folgende Fragment, welches der Letztere auf Cäsars bekannten Collegen im Consulat des Jahres 695 59 bezog:

M · CA*lpurnius . . . f*
BIBVLVS . . . . .
FACIVN*d. cur. i. q. p.*

Der Stein ist wahrscheinlich bei der letzten absichtlichen Zerstörung des Castells verschüttet worden. Vorhanden dagegen ist (im Stadthause, und von mir abgeklatscht) der folgende, bei Soler I 91 und Lumiares S. 72, 26 publicierte:

P · SILIO · LEG · PRO
PR · PATRONO
COLONEI

Möglicher Weise ist es der Consul des Jahres 756|3.[19]) — Spätestens aus augustischer Zeit sind die beiden Inschriften Grut. 168, 2 und Mur. 474, 2, die erste im Stadthause, wo ich trotz ihrer schlechten Erhaltung einen Abklatsch nahm, die zweite im *castillo de la concepcion,* aber zu hoch, um abgeklatscht werden zu können. Grut. 168, 2 (der Morales s. 78 *v.* wiedergiebt) lautet nach meiner Abschrift und dem Ab-

---

ven also sich passend entsprechen und die auffallende Zahl von neun Magistri aus der anderen keineswegs als vollständig verbürgten Inschrift nicht gefolgert werden kann. Wie der Name lautete, weifs ich nicht; etwa *Acerdo* (oder *Cerdo*) *Sap(piorum) Q(uinti) M(arci) s(ervus).* Th. M.

[19]) Velleius 2, 90 berichtet, dafs die spanischen Provinzen durch Augustus *abhinc annos ferme quinquaginta* so zum Frieden gebracht seien, *ut quae maximis bellis numquam vacaverant, eae sub C. Antistio ac deinde P. Silio legato ceterisque postea etiam latrociniis vacarent.* L. Antistius ist ohne Zweifel derjenige, der im Jahre 730 die Cantabrer und Asturer überwand (Dio 53, 25; Flor. 2, 23); P. Silius möchte sein Nachfolger und eher der auch sonst als tüchtiger Feldherr bekannte Consul des Jahres 734 als dessen gleichnamiger Sohn, Consul 756 = 3 n. Chr. sein. Th. M.

klatsch, mit Benutzung der alten Abschriften des Rambertus (*cod. Vat.* 5242, 255) Lucena (*cod. Vat.* 6039, 13 p. 436 *v.*), denen der *cod. Pigh. Berol. f.* 210 folgt, so wie der neueren bei Soler I 78, Lumiares S. 12, 3 und *Mendez notic. del P. Florez* S. 244 so:

M · CORNELIVS · M · F
GAL · MARCELLVS · AVG
QUINQ · *M*VRVM · APORTA
POPILIA · AD TVRRIM
*PROXIM*AM · PED · CXLVI · ET
ULTRA TURR · P · XI · D · D · F · C · I · Q · P

Als Pfosten einer Hausthür in der *calle de la Sara* dienen 2 Fragmente grofser Epistylinschriften, das eine mit Buchstaben von 6″ Höhe, das andere etwas kleiner, ungenau publiciert bei Lumiares S. 103, 46; mit schöner tiefer, vielleicht voraugustischer Schrift (aber nicht abklatschbar)

.... *tur*RIS · XI · PORTA*M* .....

und

.... IEIS .....

Vorhanden ist ferner im Stadthaus die wohl gleichzeitige des Königs Iuba, Or. 630, von der im Vatican eine Copie zu existieren scheint; sie ist unzweifelhaft ächt, und ich habe einen Abklatsch genommen. Ebenso ist über dem Thor des Castells vorhanden, vollkommen erhalten und vollkommen deutlich, die etwa in die antoninische Zeit gehörige grofse Inschrift des *M. Aemilius Rectus,* von welcher mir mehr als 20 Abschriften vorliegen, keine davon jedoch von absoluter Genauigkeit. —Von den nahe an 70 Grabsteinen lassen sich ungefähr die Hälfte an der Form der Schrift, oder den Namen (fehlendem Cognomen), oder den Formeln und Schreibungen als nicht viel jünger als die augustische Zeit erkennen: einige mögen noch in die republikanische Zeit gehören. So z. B. die folgende, welche schon bei Morales f. 79 r. und Gruter 923, 13 steht, von Soler I S. 96 und Lumiares S. 123, 16 aber vergebens gesucht wor-

den ist: sie hat sich beim Abreifsen des Klosters von *S. Francisco* wiedergefunden und ist jetzt im Erdgeschofs des Stadthauses eingemauert, wo ich einen Abdruck nahm:

L · SVLPICIVS · Q · F · Q · N
COL · HIC · SITVS · EST
ILLE · PROBATVS · IVDICIEIS
MVLTEIS · COGNATIS · ATQVE
PROPINQVEIS

Morales und Gruter geben Z. 1 fälschlich P und Z. 5 *privigneis*. Vielleicht etwas jünger ist die folgende metrische Grabschrift, nur bei Lumiares S. 99, 41, aber ungenau, publiciert; eine etwas bessere Abschrift ist unter den Papieren von Vargas Ponce (Vol. 57).

C · LICINIVS · C · F · TORAX
HOSPES · CONSISTE · ET · THORACIS · PERLEGE · NOM^EN
INMATVRA · IACENT · OSSA · RELATA · MEA ·
SAEVA · PARENTIBVS · ERIPVIT · FORTVNA · *Meis* ?
ME · NEC · IVENEM · PASSAST · VLTERIORA · FRVI
NIHL · SIMILE · ASPICIAS · TIMEANT · VENTVRA
PARENTES · NEC · NIMIVM · MATRES ·
CONCVPIANT . PARERE ·

Alt ist ferner die Inschrift Mur. 1720, 12, die schon die Scheden des Rambertus (*cod. Vat.* 5242, 257) und die des Lucena (*cod. Vat.* 6039, 12 p. 436 *v.*) geben, Lumiares aber (S. 128, 22) vergeblich suchte; jetzt ebenfalls im Stadthaus:

M · OPPIVS · M · F
FORESIS · ARS · HIC · EST · SITA
FLET · TITVLVS · SE RELICTVM

Unediert ist die folgende (nur bei Vargas Ponce Vol. 57 steht eine ungenaue Abschrift), ebenfalls im Stadthaus:

PLOTIA · L · ET · FVFIAE · L · PRVNE · Ili
TATAST · ANCILLA · HEIC · SITAST ·
QVALIS · FVERIT · CONTRA · PATRON *um patro*
NAM · PARENTEM · CONIVGEM · MC *numen*
TVM · INDICAT · SALVE · SALVO [20])

Alt sind ebenfalls die 3 Grabsteine der *gens Atellia*, der erste unediert (im Stadthaus und von mir abgeklatscht), der zweite bei Soler I S. 96 und Lumiares S. 67, 23, bei beiden ungenau; der dritte nur bei Lumiares S. 96, 40.

ATELLIA
CN · L · CLEVNICA
HEIC · SITAST

CN · ATELLIVS
CN · L · TEOPRAST
VIXIT · CVM · FIDE

CN · ATELLIVS · CN · *l*
TOLOCO · H · S · E

Darunter ein Mann der mit 2 Stieren pflügt, linksbin.

In der zweiten liest Soler Z. 2 TEOPRAS · F, Lumiares TEO FRAST; die dritte schien dem Lumiares ganz ohne Grund *algo sospechosa*. Die Form *Cleunica* (Κλεονίκη) kommt auch vor auf einem unedierten Fragment im Stadthause:

*t*ERENTIA
*cl*EVNICA
SALVE

[20]) Z. 1 ist vielleicht zu lesen: *Plotia L. et Fufiae l*(*iberta*) — *Prune* (= *Phryne*) *ill*[*a voci*]*tatast ancilla — heic sitast;* welche Wendung sich dadurch rechtfertigt, dafs das Cognomen in gewissem Sinn dem Sclaven vorzugsweise zukommt. Am Schlufs stand etwa: *salve* (Gruſs des Wanderers an den Todten) — *salvo*[*s ire*] (Erwiederung des Verstorbenen); wie denn das *have vale* und dgl. mehr überhaupt als Wechselrede zu fassen ist. Th. M.

Hr. Mommsen legte Probedrücke vor der vor Kurzem von Hrn. Garrucci in dem alten Falerii aufgefundenen und in den Schriften des archäologischen Instituts in Rom demnächst zur Publication gelangenden archaischen Inschriften und fügte einige Bemerkungen hinzu.

Die in Civita Castellana, dem alten Falerii kürzlich aufgefundenen Inschriften zerfallen sprachlich in drei Gruppen. Einige derselben sind altlateinisch und nur merkwürdig durch die in ihnen — wie in anderen altlateinischen Inschriften aus dem etruskischen Gebiet — ganz unrömisch gebildeten Geschlechtsnamen. Zwei andere: *tIpi uetΘi cela* und *caui tIIII cela*, sind in Sprache und Schrift unzweifelhaft etruskisch; in ihnen begegnet theils die etruskische Form des *a*, nicht die gleich zu erwähnende eigenthümlich faliskische, theils der dem faliskischen Alphabet eben wie dem lateinischen fremde Buchstab Θ, theils entspricht das Schlufswort sicher dem auf etruskischen Inschriften in ganz ähnlicher Weise so häufigen, gewöhnlich als Sohn gedeuteten *clan*. Aber zehn oder elf der mitgetheilten Inschriften sind in Schrift und Sprache weder lateinisch noch etruskisch, sondern gehören der eigenthümlichen Mundart der Falisker an, von der Strabon (5, 2, 9 p. 226 Cas.) Kunde hatte: ἔνιοι δ' οὐ Τυῤῥήνους φασι τοὺς Φαλερίους, ἀλλὰ Φαλίσκους ἴδιον ἔθνος· τινὲς δὲ καὶ τοὺς Φαλίσκους πόλιν ἰδιόγλωσσον — wo vielleicht zu schreiben ist: ἔνιοι δ' οὐ Τυῤῥηνούς φασι τοὺς Φαλίσκους, ἀλλὰ ἴδιον ἔθνος καὶ τοὺς Φαλερίους πόλιν ἰδιόγλωσσον. Auch Dionysios mag, wenn er (1, 21) Falerii zu den Städten rechnet, die damals noch pelasgische Spuren bewahrten, an den abweichenden Dialekt mit gedacht haben (vgl. O. Müller Etr. 1, 109. 2, 49). Überreste desselben kommen hier zuerst zum Vorschein.[1]) Er ist defshalb von einem ganz besonderen Interesse, weil er dem Lateinischen enger verwandt ist als irgend ein anderer italischer; und es gilt dies von der Sprache wie von der Schrift. Die Inschriften sind durchgängig leicht verständlich, wie dies aus den beiden längsten und wichtigsten beispielsweise sich ergiebt: *uipia zertenea loferta ‖ marci acarcelini ‖ mate he cupa* ist deutlich *Vibia Sertinia liberta Marci Acarcelini mater hic cubat*. Beträchtlich jünger als

[1]) Eine der Inschriften dieses Dialektes findet sich schon bei Dempster 2, 82 und Denis 1, 132, genügte aber für sich allein nicht um diese Eigenthümlichkeit erkennen zu lassen.

diese und die übrigen gleichartigen Sepulcralinschriften ist der einzige in diesem Funde zum Vorschein gekommene Dedicationsstein: *menerua* ‖ *a. cotena. la. f.* // ‖ *zenatuo. senten* // ‖ *dedet cuando* // ‖ *cuncaptum*, trotz der Lücken ziemlich verständlich: *Minervae A. Cotenas Lartis f. .. senatus sententia dedit quando* (oder *quandoque*, etwa in der Geltung von *antea, olim*) *conceptum*. Man erinnert sich dabei, dafs der Tempel der Minerva capta auf dem Caelius nach der einzig glaubwürdigen Überlieferung davon hiefs, dafs deren Tempelbild aus dem eroberten Falerii (513?) nach Rom geführt war (Ovid fast. 3, 843). Die sprachlichen Erscheinungen sind wesentlich die des Latein, zum Beispiel das Abwerfen des schliefsenden Consonanten besonders in den ältesten Denkmälern, während die jüngeren denselben wieder häufiger zeigen, das Ersetzen des *o* in der zweiten Declination in der späteren Sprachperiode durch *u* u. a. m. Merkwürdig eng stimmen die Vornamen zu dem altrömischen System: es begegnen deren von sicheren männlichen *A*(*ulus* eher als *Aruns*), *Ca*(*vio*), *La*(*r*), *L*(*ucio*), *Marcio*, *Tito*, *Voltio*, von weiblichen *Cavia* (auch abgekürzt *Ca.*), *Cesula*, *Pola*, *Vipia*; wovon nur *Voltio* nicht auch aus römischen Zeugnissen zu belegen ist. Von besonderem Interesse ist das Alphabet, welches sich folgendermafsen darstellt:

a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*z*
Я	—	Ɔ, C	ᗡ	Ǝ, II	↑	‡, ⊧
h	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*
8, H	I	—	⅃, ⅃, ⅄	ꟿ	И	O
p	*q*	*r*	*s*	*t*	*u*	*x*
ᑫ, ᑭ	—	Я	S	+, ⊦	V	+

Wenn nach den früher von mir angestellten Untersuchungen (unterital. Dial. S. 26 f.) die Alphabete der Italiker in zwei jede auf ein verschiedenes griechisches Musteralphabet zurückgehende Klassen zerfallen, deren ersterer das etruskische Alphabet so wie die sämmtlichen umbrischen, sabellischen und oskischen angehören, während die zweite bisher ausschliefslich durch das lateinische gebildet ward, so hat sich jetzt in dem neuen faliskischen ein Schwesteralphabet des letzteren gefunden. Dafür zeugt, um von

anderen Conformitäten abzusehen, die man geneigt sein könnte eher der Sprach- als der Schriftanalogie zuzuschreiben, wie zum Beispiel das Fehlen der Aspiraten ist, vor allen Dingen die Form des *r*, welche bei den Faliskern wie bei den Römern die jüngere griechische mit dem Differenzirstrich versehene ist, während das etruskische Alphabet nebst den daraus entsprungenen nur das ältere P oder D kennt. Von der ursprünglichen Gestaltung des Alphabets hat das neu aufgefundene faliskische, das ohne Zweifel um Jahrhunderte früher aus dem Lateinischen abgezweigt ist als die ältesten uns erhaltenen lateinischen Inschriften entstanden sind, begreiflicher Weise manches bewahrt, was im Lateinischen fast oder ganz verschollen ist, und ergänzt insofern unsere Kenntnifs von dem ältesten lateinischen Alphabet in mehreren wesentlichen Punkten. Ich hebe die hauptsächlichen Momente kürzlich hervor.

1. Die Schriftrichtung ist im Faliskischen durchaus von rechts nach links, während das Lateinische von links nach rechts läuft. Als die Schrift nach Latium kam, waren also vermuthlich beide Richtungen noch gleich zulässig, wenn auch die Schlangenwindungen bereits abgekommen waren.

2. Die Wortinterpunction der älteren faliskischen Inschriften zeigt noch den primitiven Doppelpunct, während die jüngeren gleich den lateinischen den einfachen Punct dafür verwenden.

3. Den Bestand des altlateinischen Alphabets stellt das älteste römische von 21 Buchstaben, selbstverständlich mit *z*, nicht *g* an der siebenten Stelle, vollständig dar: er ist genau derjenige des griechischen Musteralphabets nach Abzug der drei Aspiraten Θ φ χ. Dagegen scheinen den Faliskern die drei Buchstaben *b k q* gefehlt zu haben; auf unseren Denkmälern kommen sie nicht vor und das mehrfach vorkommende *cupat* oder *cupa* = *cubat*, ferner *cuando* = *quando* so wie die allgemeine Analogie machen es wahrscheinlich, dafs sie nicht blofs zufällig mangeln, sondern die Falisker in der That mit 18 Buchstaben ausgekommen sind. Bemerkenswerth ist noch, dafs *V* auch bei den Faliskern dieselbe doppelte Function hat wie bei den Römern (*zenatuo, cesula* — *uipia, menerua*); dies ist also uralt.

4. Der Form nach gleichen die zwölf Zeichen für *c d e i l n o p r t u x* wesentlich den entsprechenden des ältesten lateinischen Alphabets; wobei Erwähnung verdient, daſs die uralte, wie es scheint specifisch lateinische zweite Form des *e* II in den faliskischen Inschriften ebenfalls und zwar, ganz wie in den lateinischen, wechselnd mit der griechischen Form E gefunden wird. Untergeordnete Erscheinungen, wie das Vorkommen von C und P neben den Formen Ɔ und ꟼ, die an etruskische Formen erinnernde Behandlung des Zeichens *t* können hier übergangen werden. Von dem einstmaligen Vorhandensein des *z* im lateinischen Alphabet giebt nur die historische Überlieferung Kunde; die bisher gefundenen Denkmäler weisen es nicht auf und wir haben daher bis jetzt dessen graphische Form nicht gekannt — die des restituirten *z* der Kaiserzeit ist natürlich dem derzeitigen griechischen Alphabet abgeborgt. Hier dagegen erblicken wir zum ersten Mal das primitive lateinische *z* und, wie zu erwarten war, wesentlich so gestaltet, wie dieser Buchstabe in den älteren griechischen Alphabeten überhaupt und insbesondere auch in dem dorischen von den Latinern übernommenen erscheint. Auch die Formen der drei Buchstaben *h m s* haben bei den Faliskern in eigenthümlicher Weise Spuren des primitiven Alphabets bewahrt. Die ältere geschlossene Form des *h* B, die in dem dorischen Musteralphabet häufig ist, aber schon hier mit der späteren vereinfachten H wechselt, war bisher auf latinischem Boden noch nicht zum Vorschein gekommen: nun zeigen die Grabschriften von Falerii beide. Das fünfstrichige *m* ist in dem Musteralphabet ebenfalls noch, aber nicht mehr ausschlieſslich anzutreffen; bei den Römern kommt es in der gewöhnlichen Schrift nicht vor, war aber bereits in den unteritalischen Dialekten S. 30 aus der Abkürzung des Vornamens Manius als ehemals in Latium gebräuchlich nachgewiesen worden. Jetzt zeigen die faliskischen Inschriften ausschlieſslich diese Form; wobei freilich die Ausschlieſslichkeit auf Rechnung etruskischen Einflusses kommen mag. In gleicher Weise habe ich dort wahrscheinlich gemacht, daſs auch das vierstrichige Σ Latium nicht fremd gewesen ist; dies bestätigt das falerische Alphabet insofern, als es, von rechts nach links laufend, diesem Buchstaben die

dem entgegengesetzt gerichteten römischen eigene Form ebenfalls giebt. Man sieht, dafs die Falisker und die Römer, beide vom vierstrichigen ⋚ ⋛ ausgehend, jene durch Weglassung des obersten Striches in der Schrift von rechts nach links, diese durch Weglassung des untersten Striches in der Schrift von links nach rechts, beide auf verschiedenem Wege zu der Form ϟ S gelangt sind. Eigenthümlich endlich sind dem faliskischen Alphabet die Formen von *a* und *f*. Der erstere Buchstab Я scheint aus der Grundform Λ blofs durch Abrundung des ersten Schrägstrichs entstanden zu sein; er hat sich dadurch der Gestalt von Я genähert und unterscheidet sich von diesem im faliskischen Alphabet hauptsächlich dadurch, dafs der mittlere Schrägstrich des *a* stets den dritten Schrägstrich erreicht, der Schrägstrich des *r* dagegen nur an den hier nie geschlossenen Kopf des *r* sich anlegt. Seltsamer noch ist die Form des *f*; doch ist die Geltung gesichert, da an den zwei Stellen, wo dies Zeichen vorkommt, in *La.f.* und *loferta*, eine andere Lesung nicht wohl möglich ist. Vermuthlich ist die Form ꟻ oder ⊐ deshalb abgeändert worden, weil sie, zumal bei der Neigung dieser Schrift einzelne Buchstaben auch in verkehrter Richtung zu verwenden, von dem *z* sich nicht hinreichend unterschied.

5. Endlich verdient noch Erwähnung, dafs auch in der Schrift, eben wie in der Sprache, nicht blofs eine ursprüngliche Verwandtschaft, sondern auch ein fortdauernder Einflufs des Lateinischen sich geltend macht: die verschiedene, aber in all ihren Varietäten dem Lateinischen analoge Gestaltung des *l*, namentlich das Auftreten des L auf der jüngsten Inschrift ist dafür bezeichnend.

Auf die geschichtliche Bedeutung der Thatsache, dafs in dem südwestlichen Etrurien, an der Grenze dieser Landschaft gegen Umbrien und das Sabinerland, aber auf unzweifelhaft etruskischem Boden, eine ursprünglich lateinische und von Latium, nicht von Etrurien aus mit dem Alphabet bekannt gewordene Bevölkerung hervortritt, genügt es aufmerksam zu machen. Dafs das südliche Etrurien ein zugewonnenes ursprünglich latinisches Gebiet gewesen ist, wurde früher schon wie aus anderen Spuren, so namentlich aus dem über die 'eigenthümliche Mundart' der Falisker Überlieferten geschlossen

(O. Müller Etrusker 1, 109; meine Röm. Geschichte 1, 103 und sonst); es ist aber in hohem Grade erfreulich, dafs diese unbestimmten Vorstellungen durch den wichtigen Fund des Hrn. Garrucci in so überraschender Weise sich verdeutlichen und klären.

Hr. Bekker fuhr fort in den s. 324 abgebrochenen bemerkungen.

25.

Die gemeine lesart γ 348

ὥς τέ τευ ἢ παρὰ πάμπαν ἀνείμονος ἠὲ πενιχροῦ,
ᾧ οὔ τι χλαῖναι καὶ ῥήγεα πόλλ' ἐνὶ οἴκῳ

disjungirt von einem völlig gewandlosen einen armen der keine art gewand besitzt, setzt also einen gewandlosen als grundverschieden und unverträglich entgegen einem gewandlosen. dieser unsinn ist beseitigt durch das einfache mittel das auch δ 371 angeschlagen hat, durch ἠδέ für ἠέ: das nunmehr allein stehende η kan weder oder noch ob bedeuten, also auch nicht acuirt werden. circumflectirt fällt es zusammen mit der nach τί üblichen affirmation. so kehrt es wieder nicht nur an einer ohne grund verdächtigten stelle (τ 109) sondern auch an gar vielen freilich nicht Homerischen stellen in dem niemals angezweifelten ὁτιή, worin, bei Aristophanes wenigstens, noch klar genug die bedeutung des ἦ zu erkennen, die mitunter, wie Fried. 409, durch den zusatz von νὴ Δία aufgenommen und fortgeführt wird.

die affirmation übrigens, ob sie nun als anruf oder ausruf sich gestalte, als betheuerung oder beschwörung, ist so natürlich und gewöhnlich bei der frage wie bei der bitte, natürlich weil ja auch die frage nur eine bitte ist um antwort, gewöhnlich in allen sprachen. nur setzen die andern bei solcher gelegenheit gern himmel und hölle in bewegung:

quae enim res unquam, pro sancte Iuppiter, in omnibus terris est gesta maior?

nam pro deum atque hominum fidem, quid vis tibi?

quaenam, malum, est ista voluntaria servitus?

quien, cielos, se viò jamas

en pena tan importuna?
válame dios, es muerto algun en la casa?
qué diablos quereis que diga?
che, diavolo, hai tu, sozio Calandrino?
que, diantre, ce drôle-là vient-il faire chez moi?
o the heavens!
what foul play had we that we came from thence?
where the devil should he learn our language?

die Homerische hat genug an einer blofsen, noch dazu einsylbigen, interjection, etwa wie

hem quid est?
onde, ai! voz acharei, que baste, ai! onde,
a poder reducir-te a ser piedosa?
deh, perchè tu mi fai si grande affronto?
ay, do you fear it?
ei, ei, wer hätte das gedacht?

26.

ἐπειή oder ἐπεὶ ἦ? mit andern worten: wie ist das alterthümliche ΕΠΕΕΜΑΛΑ (A 156 *κ* 465) oder ΕΠΕΕΠΟΛΥ (A 169 Δ 56 307 Θ 144 211 K 557 Υ 135 368 X 40 *ι* 276 *μ* 109 *π* 89 *φ* 154 *χ* 289)[1]) umzusetzen in die übliche schrift? so die frage gestellt, wird sich, wer einiger mafsen in seinem Homer zu hause ist, erinnern dafs ἦ *μάλα* und ἦ *πολύ*, gerade wie ἦ *μέγα*, gewöhnliche verbindungen sind (Γ 204 E 278 422 Z 255 518 H 214 Θ 102 Λ 441 O 14 91 Π 745 P 34 Σ 12 18 Φ 55 X 229 297 373 *α* 384 *δ* 169 333 770 *ε* 286 *ι* 507 *λ* 436 *μ* 297 *ν* 172 383 *ξ* 91 *ο* 486 *π* 8 69 92 183 *ρ* 124 264 306 *σ* 125 *τ* 40 474 *υ* 304 *φ* 102 *χ* 131 *ψ* 108 149 183 *ω* 373 514, A 229, A 254 N 99 O 286 Υ 344 Φ 54 *δ* 661 *π* 346 *υ* 113 *ω* 426)[2]), die durch eine davor tretende conjunction nicht zer-

[1]) auch A 381 und H 105 würden wir Gerhard *Lect. Apollon.* p. 192 beipflichten.

[2]) Hesiodus hat nur im Schilde 103 ἦ *μάλα*, Aeschylus ἦ *δεινὰ Eum.* 34, ἦ *δυσθέατα Sept.* 978, ἦ *δυσπετῶς Prom.* 752, ἦ *κάρτα Ag.* 592 1252 *Choeph.* 929 *Eum.* 213 *Suppl.* 452, ἦ *μακροβίοτος Pers.* 263, ἦ *μέγαν Ag.* 1481, ἦ *πολλά Eum.* 106 145 *Pers.* 843, ἦ *σοφὸς* ἦ *σοφὸς Prom.* 887, ἦ *φίλος*

rissen werden können, da eine solche ja lediglich ihren satz mit der übrigen periode verknüpft, ohne irgend ein einzelnes wort des satzes zu afficiren. und wie könte ἐπεὶ ἦ streitig sein, während niemand das gleichbedeutende ἦ γάρ (A 78 232 293 355 X 357 δ 21 ζ 226 283 η 270 λ 450 ξ 96 π 199 τ 108 υ 306) bestreitet? auch braucht ἦ nicht voranzustehn: oft genug gehen vocative und exclamationen vorher (ἆ δειλ', ἠθεῖ', Εὔμαι', Εὐρύλοχ', Τηλέμαχ', ὦ γέρον, ὦ γύναι, ὦ πέπον, ὦ πόποι),[3]) und vor ἦ τοι nicht nur ἀλλ' (A 140 211 Δ 9 13 62 Θ 35 502 534 I 65 N 709 Ψ 828 Ω 48 71 462 490) und δ' (E 809 H 458 Υ 120) und ἔνθ' (Π 399 463) und ὄφρ' (γ 419), sondern auch pronomina (B 813 Δ 237 E 724 Ψ 222) und vocative wie ἄττ' ξεῖν' Εὐρύμαχ'. dasselbe ἦ τοι mag beruhigen über das unpassende pathos, das von ἦ besorgt wird. gewiss unpassend ist der spafs auch ἐπεὶ δή für eine paragoge zu erklären.

27.

Wolf hat gesagt, Hera müsse taub sein, wenn sie ihren gemahl frage ποῖον τὸν μῦθον ἔειπες. das hat er gesagt seiner interpunction zu liebe und halb im scherz, wie wann er zur rede gesetzt, warum er die gedichte, denen er die einheit abstritt, nicht sondere und zerlege, frischweg entgegnete "was gott zusammengefügt, soll der mensch nicht scheiden." dem scharfsinnigen mann konte weder hierin die *petitio principii* entgehn, noch dafs ποῖον τὸν μῦθον ἔειπες etwas anderes ist als τί λέγεις oder τί φῄς, und dafs sogar, wer τί φῄς sagt, nicht taub zu sein braucht sondern nur zerstreut oder undeutlich angesprochen, wer dagegen nach der ποιότης des gesagten fragt, es dem wortlaute nach vollständig vernommen hat, aber wissen will ob es wahr sei oder falsch, bedingt oder allgemein gültig, ernst oder scherz. demnach darf das fragezeichen nach ἔειπες nicht unverständig scheinen.

Pers. 647. Theokrit ἦ καλὰς 10 39, ἦ μέγα 18 21, ἦ μεγάλα 28 24. Moschus ἦ κακόν 5 9.

[3]) ἕτερα δὲ νῦν ἀντιμαθὼν ἦ μέγα πείσεταί τι Aristophan. Wesp. 1454, wo auch νὴ Δί' ἦ 209 und 477. eben so Vög. 1397 und Ekkl. 145. ὦ Παιάν, ἦ ϛωμύλος ἦσθα Theokrit 5 79.

es ist langweilig, was so offen da liegt, breit zu erörtern, läfst sich aber doch nicht umgehn, wo die unsitte einreifst witzworte, die schon den augenblick dem sie entsprüht sind mehr geblendet als erhellt haben, noch nach funfzig jahren als ewige lampe der wissenschaft aufzustellen.

für die verwunderung übrigens, die Wolf lieber als die frage in ποῖον τὸν μῦθον ἔειπες finden will, hat nun einmal die sprache keinen besondern ausdruck, darum vielleicht nicht weil die verwunderung leicht zur frage führt; und das ausrufungszeichen ist eine mifsliche aushülfe, den alten grammatikern unbekant und bei den besonnensten herausgebern neuerer zeit wenig beliebt. alt ist freilich auch das fragezeichen nicht, weder unter des Dionysius drei noch unter Nikanors acht interpunctionen aufgeführt und ihrem ganzen nur auf diastole der glieder und wörter bedachten systeme fremd. wozu auch ein fragezeichen bei eigens ausgeprägten fragewörtern? wo die interrogativa zugleich relativa sind, im Latein und in den Romanischen und Germanischen sprachen, mag sich eine äufsere unterscheidung als bequem empfehlen: aber τίς ποῖος πόσος πῶς ποῦ πότε und die übrigen ausschliefslich für die frage bestimten formen bedürfen des fragezeichens nicht mehr als die Deutschen substantive der grofsen anfangsbuchstaben. begeben wir uns aber des entbehrlichen zeichens, so entgehn wir auch der oft unwiderstehlichen versuchung es an die unrechte stelle zu setzen. zwar in

τί νύ οἱ τόσον ὠδύσαο, Ζεῦ;

lässt sich der übelstand, dafs die frage gerade nur an dem gar nicht fraglichen vocativ bezeichnet ist, beseitigen durch streichung des komma nach vorgang von τ 215: aber schlimmer sind fälle wie

πῶς ἂν ἔπειτ' Ὀδυσῆος ἐγὼ θείοιο λαθοίμην,
ὅς περὶ μὲν νόον ἐστὶ βροτῶν, περὶ δ' ἱερὰ θεοῖσιν
ἀθανάτοισιν ἔδωκε, τοὶ οὐρανὸν εὐρὺν ἔχουσιν;

wo der leser die frage beinah vergessen hat, wann er zu ihrem zeichen gelangt. da erscheint die Spanische weise verständiger:

¿ *qué gusto tendré en tus brazos,*
si para llegar á verme

dando vida á nuestro amor,
voy tropezando en la muerte ?

nur dafs sie das zweite fragezeichen sparen sollte.

28.

Das nachgesetzte ὥς verhält sich meist wie digammirt,
im hiatus: δὲ ὥς σ 323 Διὶ ὥς Β 781 θεοῦ δ 160 θεῷ Χ 394 Θ 453 467 ο 181 λύκοι Δ 471 Λ 72 Π 156 μελίη Ν 178 νηπύτιοι Ν 292 Υ 244
in der position: ἀθάνατος ὥς ζ 309 αἴγειρος Δ 482 αἰγυπιὸς Ν 531 βόες Λ 172 χ 299 ἠέλιον σ 296 ἠέλιος τ 234 θεὸν Ι 155 Λ 58 Μ 176 Χ 434 Ψ 339 ε 35 η 71 Θ 173 θεὸς Γ 230 Λ 58 ξ 205 κακὸν Β 190 Ο 196 κακὸς Ζ 443 κύνες Ε 476 μόλυβος λ 237 νηπύτιον Υ 200 431 ὄρνιθας Β 764 ὄρνιθες Γ 2 πάις δ 32 πέλεκυς Γ 60 σύες λ 413 συὸς σ 29 τηλύγετον Ν 470 φυτὸν Σ 57 438
gleichgültig: ἀστὴρ ὥς Τ 331 ἴρηξ Σ 616 λέβης μ 237 λέων Υ 164 Ω 572 πατὴρ Ω 770

ohne digamma erscheint es in δ' ὣς Ζ 295 Θ 306 Λ 147 Μ 156 Ν 218 Ω 41 ζ 11 κ 124 μ 396 ο 108 κακὸς Ζ 443 Θ 94 κτίλος Γ 196 λέονθ' Μ 293 ὀλοοίτροχος Ν 137 πάις Θ 271 δ 32

also dreimal so oft mit als ohne.

begründet ist das digamma in der verwandtschaft mit dem pronomen der dritten person. dafs in diese familie auch φή gehöre, ist schon bemerkt worden.

19. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kiepert las über die Schiffahrt der Alten von Indien bis China zur Erläuterung der Angaben des Ptolemaeos über die äufsersten süd-östlichen Länder des den Griechen bekannten Erdkreises.

Die Abhandlung, welche sich an die im vorigen Jahre gelesene desselben Verfassers über die continentalen Handelsstrafsen der Alten durch Central-Asien bis zum nördlichen China (Serica) anschliefst, giebt zunächst eine Kritik der früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand, namentlich (mit Ausschlufs des gänzlich unkritischen Gosselin) von d'Anville, Mannert, Reichard und Lassen, deren Ergebnisse sie für die westlichen Küsten der hinteren indischen Halbinsel gröfstentheils befriedigend findet, gänzlich irrig aber für die Ostküsten derselben und die Gestade des chinesischen Meeres. Die neuerdings von Hrn. Käuffer in Dresden in seinem Buche über die alte Geschichte Ost-Asiens zuerst geäufserte, aber nicht näher bewiesene Ansicht, dafs der perimulische Meerbusen der Alten nicht einer kleinen Bucht an der Küste von Malaka, sondern dem grofsen Golf von Siam, der von Ptolemaeos sogenannte grofse Meerbusen nicht dem siamesischen, sondern dem Golfe von Tung-king oder vielmehr dem ganzen sogenannten südchinesischen Meere entspreche, das äufserste Ziel der indischen Küstenschiffahrt aber, der Handelshafen der Sinae, Kattigara, nicht mit d'Anville in Kambôǵa, noch auch mit Reichard und Lassen in Kanton, noch weniger mit Mannert in Borneo, sondern im östlichen China, im Mündungslande des Jang-tsëu-kiang zu suchen sei, wird als vollkommen begründet durch Vergleichung der Kartenmaafse im einzelnen nachgewiesen. Endlich werden, gegenüber den bisherigen rathlosen Hypothesen in Vergleichung der auf der ptolemaeischen Karte erscheinenden Inselgruppen des indischen Meeres mit wirklichen Inseln der positiven Geographie, die Schiffahrtslinien zwischen dem südlichen Vorderindien und der Gangesmündung einerseits und Java anderseits nachgewiesen, aus deren Vergleichung Ptolemaeos jene sehr unbestimmt erscheinenden Angaben über die ungefähre Lage der durchschnittlichen Mittelpunkte jener Insel-

gruppen entlehnt haben mufs, woraus die Identität der Inseln Sindae, Maniolae, Barussae, Sabadivae mit resp. 1. den Andamanen, 2. den Nikobaren, 3. der Inselreihe im Westen von Sumâtra und 4. den die sogenannte Sundastrafse einschliefsenden halbinselförmigen Vorgebirgen des südlichen Sumâtra und westlichen Java überzeugend hervorgeht.

Die folgenden beiden Mittheilungen sind von Hrn. Heintz in Halle eingesandt und von Hrn. Magnus vorgetragen worden.

1. Über eine neue Methode der Darstellung der Äthoxacetsäure im reinen Zustande und über das äthoxacetsaure Kupferoxyd.

Bei meinen früheren Versuchen, die Äthoxacetsäure darzustellen, war es mir nicht gelungen, eine Methode zu finden, um mit Leichtigkeit eine grofse Menge derselben oder eines ihrer Salze im reinen Zustande zu gewinnen. Jetzt bin ich zu einer Methode gelangt, die dem Zweck vollkommen entspricht. Sie ist folgende:

Die durch die Einwirkung von Natriumäthylat auf Monochloressigsäure bei Gegenwart überschüssigen absoluten Alkohols erhaltene Mischung wird von dem abgeschiedenen Chlornatrium durch Filtration getrennt und das Filtrat durch Destillation von dem überschüssigen Alkohol befreit. Der Rückstand wird in Wasser gelöst und mit einer wässrigen Lösung von etwas mehr schwefelsauren Kupferoxyds, als der Hälfte des angewendeten Natriums äquivalent ist, gemischt. Die Mischung wird im Wasserbade zur Trockne gebracht und mit Alkohol extrahirt. Schwefelsaures Natron bleibt mit einer geringen Menge schwefelsauren Kupferoxyds so wie des Kupfersalzes einer anderen organischen Säure, das selbst in Wasser schwer löslich ist, zurück, während sich äthoxacetsaures Kupferoxyd und etwas Kupferchlorid lösen.

Die Auflösung, welche schon beim Erkalten Krystalle absetzt, wird verdunstet, der Rückstand in Wasser gelöst und das Kupfersalz durch mehrfache Krystallisation gereinigt.

Zur Darstellung der reinen Säure wird durch die heifse wässrige Lösung dieses Salzes so lange Schwefelwasserstoff geleitet, bis sie damit übersättigt ist, und die Flüssigkeit dann von dem Niederschlage abfiltrirt. Nachdem das Filtrat durch gelinde Wärme von dem Schwefelwasserstoff befreit ist, wird es der Destillation unterworfen, bis nur ein geringer Rückstand bleibt, der, sollte er, wie das bei meinen Versuchen geschah, etwas Schwefelkupfer abgesetzt haben, noch einmal filtrirt werden mufs. Dieses Filtrat wird dann destillirt, bis der Kochpunkt, der nahe bei 200° C. liegt, constant geworden ist. Dann erhält man durch weitere Destillation das Äthoxacetsäurehydrat rein. Die Eigenschaften dieses Körpers genauer zu erforschen habe ich Hrn. Rebling überlassen.

Das äthoxacetsaure Kupferoxyd ist ein schön blaues, in grofsen Krystallen anschiefsendes Salz, deren Form ein schiefes, rhombisches, fast symmetrisches Prisma ist, dessen sämmtliche vier Kanten mit Abstumpfungen versehen sind. Auf der Abstumpfungsfläche der stumpfen Seitenkante ist eine schiefe Endfläche fast grade aufgesetzt, die nach links hin mit der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkante einen Winkel bildet, der wenig gröfser als ein rechter ist, während nach rechts hinüber zuweilen eine, selten zwei die Kante grade abstumpfende Flächen auftreten. In der Wärme schmelzen diese Krystalle im Krystallwasser, welches bei 100° C. entweicht. Es bleibt dann eine beim Erkalten fest werdende, durchsichtige, blaue Masse zurück, die jedesmal bei 100° wieder erweicht, doch ohne flüssig zu werden. 100 Theile Wasser lösen bei 14° C. 12,34 Theile des wasserfreien, 14,22 Theile des krystallisirten Salzes. Im kalten Alkohol vom spec. Gewicht 0,825 lösen sich bei 13,5° C. 1,53 Theile des wasserfreien und 1,74 Theile des wasserhaltigen Salzes auf.

Die empirische Formel für dieses Salz ist $C^8 H^7 CuO^6 + 2HO$.

Das oben erwähnte in Alkohol nicht, im Wasser schwer lösliche Kupfersalz lieferte bei der Analyse Zahlen, die mit der empirischen Formel $C^4 H^3 CuO^6$ übereinstimmen. Es ist daher wohl kaum zweifelhaft, dafs es aus dem Kupfersalz der Glycolsäure bestand, welche Säure sich dadurch bilden konnte,

dafs der zu dem Versuch verwendete Alkohol vielleicht nicht vollkommen wasserfrei gewesen war.

2. Über die Existenz der Kreisoxacetsäure.

Den Phenylalkohol, welchen ich zur Darstellung der Phenoxacetsäure verwendet hatte, über deren Entdeckung Hr. H. Rose schon in der Sitzung der Akademie vom 11. August 1860 berichtet hat, und welcher zu diesen Versuchen nur durch Schütteln mit Wasser von den damit gemengten Stoffen befreit worden war, habe ich jetzt einer weiteren Untersuchung unterworfen. Bei Destillation desselben blieb eine Masse zurück, die mit Wasser extrahirt wurde, welches eine schwarze theerartige Substanz zurückliefs. Aus der davon getrennten und durch Abdampfen bis zur Trockne möglichst vom Phenylalkohol befreiten Lösung wurde die Säure durch Salzsäure heifs gefällt, mit Wasser gewaschen und aus der wässrigen Lösung umkrystallisirt.

Das Natronsalz dieser unreinen Phenoxacetsäure konnte aus der Lösung in absolutem Alkohol in Krystallchen erhalten werden. Die letzte Mutterlauge enthielt aber ein in Alkohol leicht lösliches Natronsalz, das schliefslich auch krystallisirte, aber nicht so deutlich, wie das phenoxacetsaure Natron. Äther fällte es aus der Alkohollösung nicht in Form nadelförmiger Krystalle, wie das phenoxacetsaure Natron, sondern als eine gallertartige Masse.

Aus diesem Natronsalz stellte ich, nachdem ich daraus zur ferneren Reinigung die Säure nochmals durch Salzsäure gefällt hatte, zuerst die Lösung des Ammoniaksalzes und dann das schwer lösliche Kupfersalz dar, welches sich durch mehr in's Grüne ziehende Farbe von dem phenoxacetsauren Salz unterscheidet, sonst ihm aber sehr ähnlich ist.

Die Analyse dieses Salzes führte zu der empirischen Formel $C^{18}H^{9}CuO^{6} + 2HO$. Es ist dem phenoxacetsauren Kupferoxyd homolog, enthält nur $C^{2}H^{2}$ mehr als dieses. Die darin enthaltene Säure ist die, deren Existenz ich in meiner früheren Mittheilung als unzweifelhaft bezeichnet, aber noch nicht dargestellt hatte, und der ich damals den Namen Benzoxacetsäure beilegte. Ich ziehe jetzt den Namen Kresoxacetsäure vor, weil die Alkoholart, welche zur Bildung dieses Körpers Anlafs gegeben hatte, entschieden den angewendeten

Phenylalkohol verunreinigender Kresylalkohol war, dessen Identität mit dem aus dem Bittermandelöl erzeugten Benzalkohol noch durchaus nicht erwiesen ist.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Philosophical Transactions of the Royal Society. Vol. 149. London 1859. 4.

Proceedings of the Royal Society. Vol. 10, no. 37. 38. London 1860. 8.

Greenwich Observations in the year 1858. London 1860. 4.

Observations made at the Observatory at St. Helena. Vol. II. London 1860. 4.

Huxley, *The Oceanic Hydrozoa.* London 1859. 4.

J. L. Clarke, *Further Researches on the Grey Substance of the spinal cord.* London 1859. 4.

Revue archéologique. Première Année, no. 7. Paris 1860. 8.

Journal für die Mathematik. Band 58, no. 2. Berlin 1860. 4.

Coinde, *Notes pour servir à l'histoire des epizoiques.* s. l. et a. 8.

Achter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gieſsen 1860. 8.

Recueil des ordonnances des Pays-Bas autrichiens. Troisième série. 1700—1794. Vol. I. par Gachard. Bruxelles 1860. folio. Mit Ministerialschreiben vom 17. Juli 1860.

Demnächst kam ein Schreiben Sr. Excellenz des Hrn. Generallieutenants von Moltke zum Vortrag, worin derselbe seinen Dank für seine Erwählung zum Ehrenmitgliede der Akademie ausspricht.

Hierauf beschloſs die Akademie der Société orientale de France zu Paris ihre Monatsberichte zukommen zu lassen.

Endlich kam ein Danksagungsschreiben der Royal society of London, d. d. 24. Mai 1860, zum Vortrag, worin dieselbe den Empfang des Schlusses des Sternkarten-Atlasses, ferner den der Monatsberichte vom Mai bis December 1859, des zweiten Supplementbandes der Abhandlungen 1854 und der Monatsberichte vom Januar bis März 1860 anzeigt.

---

26. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weierstrafs las: Zur Theorie der elliptischen Functionen.

Hr. Ehrenberg berichtete hierauf vorläufig über aus Nord-Amerika bei ihm eingetroffene von Lieut. Brooke, dem Erfinder des neueren Senkapparates, gehobene Grundproben des stillen Oceans aus vermeintlich 19800 Fufs (4 englische Miles) Tiefe und legte dieselben vor.

Hr. G. Rose theilte die Resultate einer Arbeit des Hrn. Heintz in Halle über die künstliche Erzeugung des Boracits mit.

Nachdem vielfache Versuche den Boracit auf nassem Wege darzustellen mifslungen waren, veranlafste Hr. Heintz Hrn. stud. phil. Richter zu mehreren Versuchen, ihn auf trocknem Wege zu erzeugen. Die Methode, welche diesen wirklich zum Ziele führte, war folgende: Eine Mischung von wasserfreiem Chlormagnesium mit vielem Chlornatrium wird in einem Platintiegel mit Zusatz von Borsäure und Magnesia, beide in wasserfreiem Zustande, in einem Windofen heftig geglüht. Man trägt Sorge, dafs die geschmolzene Masse möglichst langsam erkaltet, zieht sie dann zuerst mit Wasser aus und bringt endlich das darin nicht lösliche Pulver in kalte concentrirte Salzsäure, womit man es mehrere Tage stehen läfst. Sollten in demselben noch Spuren prismatischer Krystalle erkennbar sein, so gieſst man nochmals frische concentrirte Salzsäure darauf, und läfst es von Neuem einige Tage stehen. Dann bringt man das Pulver auf ein Filtrum und wäscht es mit Wasser vollkommen aus.

Die zur Gewinnung des Boracits geeignetsten Verhältnisse der bei dem Versuch zu verwendenden Substanzen sind folgende: die Mischung von Chlornatrium und Chlormagnesium, die als Lösungsmittel dient, mufs in starkem Überschufs angewendet werden. Wenn man etwa auf drei Atome Magnesia

vier Atome Borsäure jenem Gemisch von Chlormetallen zumischt, so entstehen zwar verhältnifsmäfsig nur wenig Boracitkrystalle, und sehr viel eines prismatisch-krystallinischen Körpers, aber jene Krystalle sind so grofs, dafs man sie mit Leichtigkeit unter dem Mikroskop als reguläre Krystalle erkennen kann. Hat man dagegen nur etwa halb so viel Magnesia im Verhältnifs zur Borsäure angewendet, so ist fast nur Boracit und nur wenig des prismatischen Körpers entstanden, die Krystalle des Boracits sind aber sehr klein, und unter dem Mikroskop nur schwer erkennbar.

Der in der oben angegebenen Weise dargestellte Boracit ist ein sandiges Pulver, das nicht nur die Krystallform des natürlichen, sondern auch seine Eigenschaften in Zusammensetzung besitzt. Selbst die Pyroelectricität desselben gelang mir nachzuweisen und zwar in der Weise, in welcher Brewster[1]) die Entstehung von Electricität beim Erwärmen von Turmalinpulver dargethan hat.

Bei der Untersuchung des prismatisch krystallisirenden Körpers, der sich neben dem Boracit bildet, fand sich, dafs er aus Borsäure und Magnesia bestand. Es war jedoch nicht möglich ihn vollkommen rein von Boracit zu erhalten. Eine unvollkommene Trennung wurde durch Abschlämmen erreicht, wobei der schwerere Boracit zumeist zurückblieb. Das abgeschlämmte Pulver trennte Hr. Richter noch in ein leichteres und ein schwereres und analysirte sie. Der Chlorgehalt war das Mittel, die noch darin enthaltene Menge Boracit zu berechnen. Es fand sich, dafs das leichtere Pulver nach Abrechnung des Boracits der Formel $4\,BO^3 + 7\,MgO$, das schwerere der Formel $4\,BO^3 + 5\,MgO$ gemäfs zusammengesetzt war. Ich vermuthe jedoch, dafs beide noch Gemische der Verbindungen $BO^3 + 2\,MgO$ und $BO^3 + 1\,MgO$ waren, von denen erstere in dem feineren, letztere in dem gröberen Pulver vorwaltete.

Hält man den Umstand, dafs es nicht gelungen ist, den Boracit auf nassem, leicht aber, ihn auf trocknem Wege darzustellen, mit der Beobachtung von Potyka[2]) zusammen, dafs

---

[1]) Poggend. Ann. Bd. 2, S. 303.

[2]) Poggend. Ann. Bd. 107, S. 433.

der Boracit an der Luft sehr langsam in Stasfurtit übergeht, indem er Wasser aufnimmt, so dürfte wohl in Betreff der Bildung des natürlichen Boracits die Frage aufgeworfen werden können, ob nicht der Gyps, in welchen man ihn eingelagert findet, natürlich auf nassem Wege aber erst nach Bildung des Boracits auf feurigem Wege entstanden sein könnte.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Journal of the american Oriental Society. Vol. I, no. 1. 2. 4. Vol. II—VI, 1. Boston, New-York and Newhaven 1843—1859. 8. Mit Schreiben des Hrn. William D. Whitney, Sekretars der Gesellschaft, d. d. New-Haven.

Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester. Second Series, vol. XV, Part 2. London 1860. 8.

Proceedings ....from the 5th Oct. 1858 to the 17th April 1860. 8.

Dalton, *On the phosphates and arseniates.* Manchester 1840. 8.

Madras Journal of literature and science. Vol. V, no. 9. Madras 1859. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. no. 276. Calcutta 1860. 8.

Revue orientale et américaine. Année 3, no. 21. Paris 1860. 8.

Francisci Petrarcae, *Epistolae de rebus familiaribus et variae, studio et cura Josephi Fracassetti.* Vol. I. Florentiae 1859. 8. Mit Schreiben des Hrn. Herausgebers vom 22. Juni 1860.

Durch Rescript des hohen vorgeordneten Ministeriums vom 23. Juli c. sind die dem Hrn. Prof. Gerhardt in Eisleben zur Fortsetzung seiner Herausgabe der wichtigen Leibnizischen Manuscripte aus den Fonds der Akademie bewilligten 200 Rthlr. pro 1860 genehmigt worden.

Die Literary and philosophical Society of Manchester meldet unterm 31. März c. den Empfang der Abhandlungen von 1858 und der Monatsberichte von 1859, sammt der für 1862 gestellten Preisfrage.

---

30. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kummer legte drei aus Fäden verfertigte Modelle der allgemeinen, unendlich dünnen, gradlinigen Strahlenbündel vor, und knüpfte daran folgende Mittheilung:

Die allgemeinen, unendlich dünnen Strahlenbündel sind, wie ich in einer, am 17. October vorigen Jahres in der Klasse vorgetragenen, im 57ten Bande von Borchardt's mathematischem Journal erschienenen Abhandlung nachgewiesen habe, von gradlinigen Flächen begränzt, deren erzeugende Grade stets durch zwei auf der Axe des Strahlenbündels senkrecht stehende, grade Linien und zugleich durch eine, die Axe umgebende, unendlich kleine, geschlossene Curve hindurchgehen. In den vorliegenden Modellen ist diese kleine geschlossene Curve als ein Kreis gewählt, dessen Ebene auf der Axe senkrecht steht und dessen Mittelpunkt in der Axe liegt; die begränzende Fläche des Strahlenbündels ist so eine gradlinige Fläche des vierten Grades, deren auf der Axe senkrechte Querschnitte überall Ellipsen sind, von denen, in den durch das erste und zweite Modell dargestellten Strahlenbündeln, zwei zu graden Linien ausarten. Die beiden auf der Axe senkrechten graden Leitlinien, welchen die beiden gradlinigen Querschnitte des Strahlenbündels entsprechen und mit ihnen zugleich die beiden durch die Axe und durch je eine der graden Leitlinien gelegten Ebenen, welche ich die Fokalebenen des Strahlenbündels nenne, bilden in dem ersten Modelle einen rechten Winkel, in dem zweiten einen spitzen Winkel, in dem dritten aber sind sie imaginär und bilden einen imaginären Winkel, jedoch so, dafs das Strahlenbündel und seine umgränzende Fläche real bleiben. Die durch diese Modelle dargestellten drei Arten von Strahlenbündeln mit ihren Gränzfällen, nämlich dem conischen und dem cylindrischen, sind, wie ich in der angeführten Abhandlung nachgewiesen habe, die einzigen mathematisch möglichen. Seitdem habe ich nun auch die Frage untersucht: ob, und unter welchen Verhältnissen dieselben als optische Strahlenbündel in der Natur wirklich vorkommen können und müssen, und ich habe in dieser Beziehung

einen sehr allgemeinen und einfachen Satz gefunden, welcher die vollständige Beantwortung dieser Frage giebt, und zwar nicht nur für die einfach brechenden Medien, deren Wellenfläche die Kugel ist, für die einaxigen Krystalle, deren Wellenfläche die Kugel und das Rotationsellipsoid ist, und für die zweiaxigen Krystalle, denen die Fresnelsche Wellenfläche angehört, sondern sogar für alle möglichen durchsichtigen Medien oder Krystalle denen irgend eine andere Wellenfläche des Lichts angehören möchte. Dieser Satz ist folgender:

> Lehrsatz: Jedes unendlich dünne optische Strahlenbündel, im Innern eines homogenen durchsichtigen Mittels hat die Eigenschaft, dafs seine beiden Fokalebenen aus der, diesem Mittel angehörenden Wellenfläche des Lichts, deren Mittelpunkt in der Axe des Strahlenbündels liegend angenommen wird, zwei Curven ausschneiden, welche sich in conjugirten Richtungen schneiden; auch ist jedes Strahlenbündel, welches diese Eigenschaft hat, wirklich optisch darstellbar.

Unter den conjugirten Richtungen auf der Wellenfläche werden die Richtungen zweier conjugirten Durchmesser des, dem betreffenden Punkte der Wellenfläche angehörenden, unendlich kleinen Dupinschen Kegelschnitts, der Indicatrix, verstanden, welcher Kegelschnitt eine Ellipse oder Hyperbel ist, je nachdem die Fläche an dieser Stelle convex-convex oder convex-concav ist.

Für jede bestimmte Richtung in dem Krystalle und für jeden Durchschnittspunkt des derselben parallelen Radius Vector der Wellenfläche mit dieser, kann man die Lage der einen Fokalebene willkürlich wählen, und es wird alsdann die Lage der anderen Fokalebene, nach dem gegebenen Satze, vollständig bestimmt. Es giebt immer eine bestimmte Lage der ersten Fokalebene, bei welcher die zweite Fokalebene mit ihr einen rechten Winkel bildet, so dafs also die Strahlenbündel der ersten Art, deren Fokalebenen auf einander senkrecht stehen, für alle beliebigen Richtungen ihrer Axen in jedem Krystalle Statt

haben, aber im Allgemeinen nur für eine bestimmte Lage der Fokalebenen.

Wenn nun erstens in dem Punkte der Wellenfläche, in welchem der Radius Vector eintrifft, dieselbe convex-convex ist, also die Indicatrix eine Ellipse, und man dreht die erste Fokalebene, von der Lage ausgehend, in welcher sie auf der zweiten senkrecht steht, um den Radius Vector als Axe, so wird der Winkel der beiden Fokalebenen kleiner und er erreicht ein bestimmtes Minimum, für welches die beiden Fokalebenen so liegen, dafs ihr Winkel von den auf einander senkrechten Fokalebenen halbirt wird. Bezeichnet man den Winkel, um welchen die erste Fokalebene von der angegebenen, anfänglichen Lage aus gedreht wird, durch α und den Winkel der beiden zusammengehörenden Fokalebenen durch γ, so findet der kleinste Werth des γ für $\gamma = 2\alpha$ Statt.

Zweitens, wenn die Wellenfläche in dem Endpunkte des betreffenden Radius Vectors convex-concav ist, also die Indikatrix eine Hyperbel, und man dreht die erste Fokalebene von der Lage aus, in welcher die zweite auf ihr senkrecht steht, so wird der Winkel γ der beiden Fokalebenen kleiner und erreicht in einer bestimmten Lage den Werth Null, geht man über diese Lage hinaus, so wächst der Winkel γ wieder bis 90°, und nimmt alsdann noch ein zweites Mal bis Null ab. Die beiden Lagen der Fokalebenen, für welche $\gamma = 0$ ist, entsprechen den Richtungen der unendlich grofsen Krümmungshalbmesser auf der Wellenfläche, oder was dasselbe ist den Richtungen der Asymptoten der hyperbolischen Indikatrix. Da die Hyperbel aufser ihren realen conjugirten Durchmessern auch imaginäre conjugirte Durchmesser besitzt, so folgt, dafs für diejenigen Richtungen, in welchen der Radius Vector in einen convex-concaven Theil der Wellenfläche eintrifft, auch die unendlich dünnen Strahlenbündel der dritten Art, mit imaginären Fokalebenen, wirklich Statt haben.

Ist das durchsichtige Mittel ein einfach brechendes, also die Wellenfläche desselben die Kugeloberfläche, so sind alle Indikatrices derselben Kreise, folglich alle conjugirten Richtungen nur auf einander senkrecht, und da die Radii Vectores hier überall senkrecht auf der Wellenfläche stehen, so folgt, dafs

auch die Fokalebenen der Strahlenbündel überall senkrecht auf einander stehen müssen. In einem einfach brechenden Medium finden also keine anderen optischen Strahlenbündel Statt, als die der ersten Art, deren Fokalebenen auf einander senkrecht stehen.

Wenn das durchsichtige Mittel ein optisch einaxiger Krystall ist, dessen irreguläre Strahlen ein Rotationsellipsoid zur Wellenfläche haben, so sind die Indikatrices nur Ellipsen. Die Richtung, in welcher die erste Fokalebene liegen muſs, damit die zweite auf ihr senkrecht stehe, ist hier stets diejenige, in welcher die optische Axe liegt. Ist die halbe Rotationsaxe des Wellenellipsoids gleich c, die auf ihr senkrechte halbe Axe desselben gleich a, ferner ω der Winkel, welchen die Axe des Strahlenbündels mit der optischen Axe macht, und

$$\varrho = \frac{ac}{\sqrt{a^2 \cos^2 \omega + c^2 \sin^2 \omega}}$$

der dieser Richtung entsprechende Radius Vector, so ist der kleinste Winkel γ der beiden Fokalebenen der in dieser Richtung liegenden Strahlenbündel durch die Formel

$$tg \frac{\gamma}{2} = \frac{c}{\varrho} \quad \text{oder} \quad tg \frac{\gamma}{2} = \frac{\varrho}{c}$$

gegeben, je nachdem $c < a$ oder $c > a$ ist, d. h. je nachdem der einaxige Krystall ein negativer oder ein positiver ist. Für $\omega = 90°$, d. i. für die auf der optischen Axe senkrechte Lage, erhält man die Strahlenbündel mit den kleinsten Winkeln der Fokalebenen, welche in einem solchen Krystalle überhaupt Statt haben können, nämlich

$$tg \frac{\gamma}{2} = \frac{c}{a} \quad \text{oder} \quad tg \frac{\gamma}{2} = \frac{a}{c},$$

je nachdem $c < a$ oder $c > a$ ist.

Für den Doppelspath, wo

$$\frac{1}{a} = 1{,}483, \quad \frac{1}{c} = 1{,}654$$

erhält man demnach

$$\gamma = 83° 45' 50''.$$

Innerhalb des Doppelspaths finden also keine anderen Strahlenbündel Statt, als solche, bei denen die Winkel der beiden Fokalebenen zwischen 90° und 83° 45′ 50″ liegen. Für die Strahlenbündel, welche auf zwei parallelen natürlichen Flächen des rhomboedrischen Doppelspaths senkrecht stehen, und einen Winkel von 44° 36′ 30″ mit der optischen Axe bilden, findet man als den kleinsten Winkel der Fokalebenen $\gamma = 87° 5'$.

In den optisch zweiaxigen Krystallen, denen die Fresnelsche Wellenfläche angehört, finden nicht nur die Strahlenbündel der ersten und zweiten Art Statt, und zwar für alle Winkel der beiden Fokalebenen, von einem Rechten bis Null, sondern auch die Strahlenbündel der dritten Art, mit imaginären Fokalebenen. Die Fresnelsche Wellenfläche hat nämlich auf ihrer äufseren Schale vier Stellen, in denen sie convex-concav ist, welche Stellen durch die bekannten vier Kreise begränzt werden, in denen die Berührung der singulären Tangentialebenen mit der Fläche Statt findet. Die Strahlenbündel der dritten Art und diejenigen, für welche die Winkel der Fokalebenen bis auf Null herabsinken, finden nur für diejenigen Richtungen in dem Krystalle Statt, deren entsprechende Radii Vectores innerhalb dieser Kreise die Wellenfläche treffen; für jede der nicht in diesen Gränzen eingeschlossenen Richtungen giebt es ein bestimmtes Minimum des Winkels γ der beiden Fokalebenen, welches um so gröfser wird, je weiter der Radius Vector sich von den genannten vier Kreisen entfernt. Der Werth des Winkels γ, als Funktion der Richtung der Axe des Strahlenbündels und der Richtung der ersten Fokalebene, so wie der Werth des Minimums von γ für jede gegebene Richtung der Axe des Strahlenbündels, läfst sich ohne besondere Schwierigkeit angeben, da jedoch die Ausdrücke etwas complicirt werden, so will ich dieselben hier übergehen.

Läfst man ein im Innern eines Krystalls existirendes Strahlenbündel der ersten, zweiten oder dritten Art aus demselben heraustreten, in ein einfach brechendes Medium z. B. in die Luft, so verwandelt es sich stets in ein Strahlenbündel der ersten Art, mit auf einander senkrechten Fokalebenen, man kann deshalb umgekehrt jedes in einem Krystalle mögliche Strahlen-

bündel dadurch optisch erzeugen, dafs man ein passendes Strahlenbündel der ersten Art auf den Krystall auffallen läfst.

Ein Strahlenbündel der ersten Art, mit beliebig gegebenen Abständen der beiden gegen einander rechtwinklig liegenden gradlinigen Querschnitte, kann man auf die einfachste Weise durch eine convexe sphärische Linse erzeugen, durch die man das von einem Punkte ausgehende Licht hindurchgehen läfst, welches aufserdem durch eine enge Öffnung hindurchgehen mufs, damit das Strahlenbündel hinreichend dünn werde. Richtet man die Linse so, dafs ihre Axe in der Richtung des auffallenden Lichts selbst liegt, so erhält man nur das konische Strahlenbündel, in welchem die beiden gradlinigen Querschnitte zu einem einzigen Punkte, dem Brennpunkte, vereinigt sind; dreht man aber die Linse so, dafs ihre Axe mit der Richtung des auffallenden Lichts einen spitzen Winkel bildet, so treten die beiden gradlinigen Querschnitte aus einander, und ihr Abstand wird immer gröfser, je kleiner dieser Winkel wird; zugleich nehmen auch die beiden gradlinigen Querschnitte verhältnifsmäfsig an Länge zu. Ein in verschiedenen Entfernungen rechtwinklig gegen die Axe des Strahlenbündels gehaltenes weifses Papier, macht die verschiedenen Querschnitte desselben anschaulich, unter denen auch die beiden gradlinigen, rechtwinklig gegen einander gerichteten vollkommen deutlich hervortreten.

Hr. Mitscherlich las eine Mittheilung des Herrn H. Aschoff: Über die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Übermangansäure.

In den Comptes rendus (T. 50 Nr. 14, S. 694) hat M. T.-L. Phipson als das Resultat zahlreicher Analysen die Mittheilung gemacht, dafs das als übermangansaures Kali bekannte Salz nicht die bis jetzt für dasselbe angenommene Zusammensetzung (KO, Mn^2O^7) habe, sondern dafs es, entsprechend dem sauren chromsauren Kali, die wasserfreie saure Verbindung des Kali mit der Mangansäure ($KO,2\,MnO^3$) sei. Obgleich die Untersuchungen Mitscherlich's (s. Poggendorff's Annalen Bd. 25, S. 287 u. f.) die Existenz der Übermangansäure, ihre Zusammensetzung

und die ihrer Salze aufser Frage gestellt haben, so war diese Angabe doch die Veranlassung, einige vergleichende Versuche über die Zusammensetzung der Mangansäure und der Übermangansäure anzustellen, um so mehr, weil die Isomorphie der mangansauren und schwefelsauren, der übermangansauren und überchlorsauren Salze der einzige Anhaltspunkt für eine Vergleichung der Verbindungen des Chlors, Schwefels und der verwandten Körper mit den Verbindungen des Mangan's und anderer Metalle, und für die richtige Festsetzung der Anzahl von Atomen dieser Körper in ihren Verbindungen ist.

1,3539 Gramm übermangansaures Kali wurden durch Salzsäure zerlegt, das Mangan durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak als Schwefelmangan gefällt, dieses in Salzsäure gelöst, und die kochende Lösung mit kohlensaurem Natron gefällt; das durch Glühen des Niederschlags erhaltene Manganoxyduloxyd wog 0,661 Gramm = 0,4765 Gramm Mangan oder 35,194 p. C. Das Kali wurde in der vom Schwefelmangan abfiltrirten Flüssigkeit durch Eindampfen und Glühen als Chlorkalium bestimmt; das Gewicht desselben betrug 0,637 Gramm = 0,4022 Gramm Kali oder 29,706 p. C.

Die Sauerstoffmenge läfst sich leicht und sicher durch das bekannte Verhalten des übermangansauren Kali's gegen Eisenoxydul ermitteln. Die Lösungen des übermangansauren oder mangansauren Salzes wurden zu diesem Zweck mit einer überschüssiges Eisenoxydul enthaltenden, frisch bereiteten Lösung von metallischem Eisen in Schwefelsäure, oder von reinem oxydfreien schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak, beide mit hinreichend überschüssiger Schwefelsäure versetzt, gemischt, und dann das noch vorhandene Eisenoxydul durch eine Lösung von übermangansaurem Kali, deren Gehalt durch Eisen, sowie durch Oxalsäure genau so festgestellt war, dafs 1 C. C. 0,005 Gramm Eisen oder 0,035 Gramm schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak entsprach, bestimmt. Bei Einwirkung von Eisenoxydul auf Übermangansäure oder Mangansäure entstehen stets Eisenoxyd und Manganoxydul, und zwar ist

1) $\dot{K}\ddot{\ddot{M}}n$ und $10\,\dot{F}e\,\ddot{\ddot{S}}$ und $8\,\ddot{\ddot{S}} = 5\,\ddot{F}e\,\ddot{\ddot{S}}^3$ und $\dot{K}\,\ddot{\ddot{S}}$ und $2\dot{M}n\,\ddot{\ddot{S}}$;

es oxydiren also 1978,22 Th. übermangansaures Kali 3500 Th. zu Oxydul gelöstes Eisen, also entspricht 1 Theil der Manganver-

bindung = 1,7693 Theilen Eisen oder 12, 385 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak.

2) $\dot{K}\,\ddot{Mn}^2$ und $8\dot{Fe}\,\ddot{S}$ und $6\ddot{S} = 4\ddot{Fe}\,\ddot{S}^3$ und $\dot{K}\,\ddot{S}$ und $2\dot{Mn}\,\ddot{S}$; es oxydiren also 1878,22 Th. saures mangansaures Kali 2800 Th. zu Oxydul gelöstes Eisen, also entspricht 1 Theil der Manganverbindung = 1,4908 Theilen Eisen oder 10,4356 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak.

Der grofse Unterschied zwischen den Mengen von Eisenoxydul, welches durch übermangansaures Kali und durch saures mangansaures Kali in Oxyd verwandelt wird, kann also sicheren Aufschlufs über die Zusammensetzung des Salzes geben.

1ster Versuch. Eine Lösung von 0,404 Gramm übermangansaurem Kali wurde zu einer Lösung von 5,5 Gramm des Eisendoppelsalzes hinzugesetzt; zur völligen Oxydation des Eisenoxyduls waren noch 15 C. C. der auf 0,035 Gramm des Doppelsalzes titrirten Lösung von übermangansaurem Kali erforderlich, so dafs also 4,975 Gramm des Doppelsalzes durch die angewandten 0,404 Gramm oxydirt waren; es entspricht dies für 1 Theil übermangansaures Kali 12,3118 Th. schwefelsauren Eisenoxydul-Ammoniak's.

2ter Versuch. 2,2483 Gramm übermangansaures Kali oxydirten das aus 3,9585 Gramm Eisen durch Lösen in Schwefelsäure erhaltene Eisenoxydul. 2,2483 : 3,9585 = 1 : 1,7606.

Auf die Beständigkeit einer aus krystallisirtem übermangansaurem Kali bereiteten Werthflüssigkeit hat bereits Luboldt (Journ. für pract. Chemie Bd. 77 S. 315) aufmerksam gemacht. Ganz anders verhält sich die freies Kali enthaltende Lösung; es findet bekanntlich eine fortwährende Änderung des Gehalts derselben statt; sie färbt sich in der Kälte langsam, erhitzt rascher intensiv grün, und sofort zeigt sich diese Farbenänderung, wenn man eine sehr verdünnte Lösung in concentrirte Kalilauge tröpfelt; ein geringer Gehalt der Kalilauge an organischer Substanz ist hier jedenfalls die Ursache. Concentrirtere Lösungen zeigen sich auch gegen Kali beständiger; so hat eine solche mit einer bedeutenden Menge Kali versetzte Lösung sowohl für sich, als auch mit Mangansuperoxydhydrat versetzt (s. Thénard, Comptes rendus T. 42 S. 382) nach zehnwöchentlichem Stehen ihre Farbe nicht geän-

dert; eine gesättigte Lösung kann sogar mit Kalilauge von 1,33 spec. Gew. einige Zeit gekocht werden; bei längerem Kochen, also bei gröfserer Concentration der Flüssigkeit, erfolgt die Farbenänderung rasch unter lebhafter Sauerstoff-Entwickelung (s. auch Luboldt a. a. O.). Eine Abscheidung von Mangansuperoxydhydrat findet hier, bei völligem Abschlufs von organischen Substanzen nicht im mindesten statt; beim Erkalten der rückständigen Flüssigkeit scheidet sich ein krystallinisches Pulver aus, welches sich nach Zusatz von Wasser mit intensivgrüner Farbe vollständig löst. Die Sauerstoffmenge, welche sich bei dieser Operation entwickelt, wurde durch folgende Versuche festgestellt.

1ster Versuch. 2,0157 Gramm übermangansaures Kali in der geringsten Menge Wasser gelöst und mit Kalilauge gekocht, bis die Farbenänderung eingetreten war, gab eine Lösung, welche 19,893 Gramm schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak oxydirte; 2,0157 Gramm übermangansaures Kali oxydiren 24,9644 Gramm des Eisendoppelsalzes; die Differenz zwischen dieser und der nach dem Kochen mit Kali oxydirten Menge, = 5,0714 Gramm, ist sehr nahe der fünfte Theil von 24,9644 Gramm. Von den 5 Atomen Sauerstoff, welche in der Übermangansäure die Oxyation bewirken, ist also 1 Atom entwichen.

2ter Versuch. 1,4975 Gramm übermangansaures Kali wurden wie beim vorigen Versuche mit Kalilauge erhitzt, indefs so, dafs das Sauerstoffgas über Wasser aufgefangen und gemessen werden konnte. Es wurden, auf 0° und 760^{mm} Barometerhöhe berechnet, 52,27 C. C. Sauerstoffgas = 0,07494 Gramm statt 0,0757 Gramm, welche einem Atom entsprechen, (1978,22 : 100 = 1,4975 : 0,0757) erhalten. Die Lösung des Rückstandes oxydirte 14,790 Gramm schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak. 1,4975 Gramm übermangansaures Kali oxydiren 18,5465 Gramm Eisendoppelsalz; die Differenz zwischen dieser und der nach dem Kochen mit Kali oxydirten Menge, = 3,7565 Gramm ist fast genau der fünfte Theil von den 18,5465 Gramm.

Das erwähnte bei dieser Operation sich abscheidende krystallinische Pulver läfst sich, aus der Flüssigkeit herausgenommen, auf einem Ziegelstein unzersetzt trocknen. Es ist reines mangan-

gansaures Kali, wie sich aus folgender Sauerstoffbestimmung ergiebt.

0,1858 Gramm des Salzes, in sehr verdünnter Kalilauge gelöst, oxydirten 1,4575 Gramm schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak.

$\dot{K}\,\ddot{Mn}$ und $4\,\dot{Fe}\,\ddot{S}$ und $4\,\ddot{S}$ = $\dot{K}\,\ddot{S}$ und $\dot{Mn}\,\ddot{S}$ und $2\,\dot{\ddot{F}}e_2\,\ddot{S}^3$ es ist also hier das Verhältnifs 1233,54 ($\dot{K}\,\ddot{Mn}$): 1400 ($4\,Fe$) = 0,1858 : 0,2108 Gramm Eisen oder 1,4756 Gramm des Eisendoppelsalzes.

Das mangansaure Kali ist in der concentrirten Kalilauge schwer löslich, daher seine reichliche Abscheidung bei der Reduktion des übermangansauren Salzes, welche so einen leichten Weg, sich das reine Salz auch in gröfserer Menge darzustellen, bietet. In verdünnter Kalilauge gelöst lassen sich beim Abdampfen unter der Glocke der Luftpumpe gröfsere sehr gut ausgebildete Krystalle von der Form des schwefelsauren Kalis erhalten (s. Mitscherlich a. a. O.); ihre Farbe ist so intensiv, dafs selbst die kleinsten Krystalle fast schwarz und undurchsichtig erscheinen mit ausgezeichneten metallischen Glanz, den sie beim Liegen an der Luft bald verlieren, worauf sie matt dunkelgrün erscheinen; ihr Pulver ist dunkelgrün. Die Unbeständigkeit des neutralen mangansauren Kali's ist bekannt; unverändert besteht es in Lösung nur sehr kurze Zeit, und in viel kochendes, völlig luft- und kohlensäurefreies destillirtes Wasser eingetragen, löst es sich sogleich mit violetter Farbe unter Abscheidung von Mangansuperoxydhydrat. Dasselbe, was das Wasser bei dem neutralen Salze bewirkt, bewirken Säuren in der alkalischen Lösung; es läfst sich dies am besten bei der Einwirkung der Kohlensäure auf das mangansaure Kali verfolgen, weil diese auf die Lösung des übermangansauren Salzes keinen Einfluſs hat. Ein mehrere Stunden lang fortgesetztes Durchleiten von Kohlensäure durch eine Lösung von übermangansaurem Kali bewirkte durchaus keine Zersetzung desselben.

1,8447 Gramm übermangansaures Kali wurden durch Kali zu mangansaurem Salze reducirt und durch die Lösung des Rückstandes wurde Kohlensäure geleitet, bis die Farbe derselben rein violett geworden war; es scheidet sich dabei stets ein braunes Pulver ab, welches vermittelst Filtration durch Asbest von der

Flüssigkeit getrennt wurde. Die entstandene Lösung des übermangansauren Kali's oxydirte 15,0479 Gramm schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak; der braune Niederschlag in eine mit Salzsäure angesäuerte Lösung des Eisendoppelsalzes gebracht, oxydirte 3,1605 Gramm desselben. — 1,8447 Gramm übermangansaures Kali liefern durch Zersetzung mit Kali 2,3006 Gramm mangansaures Kali. Setzen wir den Fall, dafs das Zerfallen der Mangansäure in Übermangansäure und Mangansuperoxyd auf die einfachste Weise stattfindet, dafs $3\,MnO^3$ Mn^2O^7 und MnO^2 geben, so liefern diese 2,3006 Gramm mangansaures Kali 1,2297 Gramm übermangansaures Kali, entsprechend 15,2316 Gramm des Eisendoppelsalzes, und 0,3385 Gramm Mangansuperoxyd, entsprechend 3,0459 Gramm des Eisendoppelsalzes. Der Unterschied zwischen diesen berechneten und den durch den Versuch gefundenen Mengen des oxydirten schwefelsauren Eisenoxydul-Ammoniaks ist aufserordentlich gering; dafs unbedeutend mehr Mangansuperoxyd erhalten wurde, rührt jedenfalls nur von der Unmöglichkeit her, organische Substanzen absolut fern zu halten.

Sowohl aus der Bestimmung des Mangans und des Kali's, wie aus der des Sauerstoff's ergiebt sich die Zusammensetzung des übermangansauren Kali's als $\dot{K}\,\ddot{\dddot{M}}n$;

		berechnet	gefunden
1 At. Kali	588,86	29,77	29,706
2 At. Mangan	689,36	34,85	35,194
7 At. Sauerstoff	700,00	35,38	35,380
	1978,22	100,00	100,280

Die aus der Formel $\dot{K}\,\ddot{\dddot{M}}n^2$ berechnete Zusammensetzung

1 At. Kali	588,86	31,35
2 At. Mangan	689,36	36,69
6 At. Sauerstoff	600,00	31,96
	1878,22	100,00

würde ganz andere Resultate der Analysen erfordern. Wird durch dieselben also zunächst die Existenz und die Zusammensetzung der Übermangansäure bestätigt, so beweisen sie ferner, dafs die Umänderung der violetten Lösung in die grüne des mangansauren Kali's von der Entwicklung von einem Atom Sauerstoff begleitet ist, dafs endlich die Umänderung der grünen Lösung in die vio-

lette nicht auf die von Phipson angegebene Weise, dafs Kohlensäure dem mangansauren Kali ein Atom Kali entzieht ($_2\dot{K}\ddot{M}n$ und $\ddot{C} = \dot{K}\ddot{M}n^2$ und $\dot{K}\ddot{C}$), sondern wie oben angeführt, unter Abscheidung von Mangansuperoxydhydrat ($_3\dot{K}\ddot{M}n$ und $_2\ddot{C} = \dot{K}\ddot{\ddot{M}}n$ und $\ddot{M}n$ und $_2\dot{K}\ddot{C}$) geschieht.

Thénard (Comptes rendus a. a. O.) erwähnt kurz die wasserfreie Übermangansäure, ohne indefs ihre Darstellung anzuführen. Nach zahlreichen Versuchen ist es mir gelungen, sie leicht auch in gröfserer Menge zu isoliren; es ist nothwendig, vollkommen reines, namentlich von Chlorverbindungen, welche das käufliche Salz stets enthält, durch wiederholtes Umkrystallisiren befreites übermangansaures Kali dazu anzuwenden, weil sonst andere, unten zu erwähnende Erscheinungen sich zeigen. Wöhler (Annalen der Chemie u. Pharm. Bd. 10, S. 373) erwähnt, dafs beim Übergiefsen gröfserer Mengen von übermangansaurem Kali mit concentrirter Schwefelsäure Flammen aus der Masse hervorbrechen, und unter Sauerstoffentwicklung Manganoxyd umhergeworfen wird. Vermeidet man jede Erhitzung, und verfährt umgekehrt, so dafs man in die durch eine Kältemischung abgekühlte Schwefelsäure von 1,845 spec. Gew. das übermangansaure Kali nach und nach einträgt, so kann man ohne irgend eine Gefahr der Explosion gröfsere Quantitäten beider mischen; ich habe auf diese Weise bis zu 20 Gramm übermangansaures Kali auf einmal zur Darstellung der Säure verwendet. Das Salz löst sich leicht und vollständig ohne Gasentwicklung in der Schwefelsäure mit intensiv olivengrüner Farbe auf; gleichzeitig bilden sich ölartige Tropfen, welche in der Flüssigkeit untersinken, also ein bedeutend gröfseres specifisches Gewicht als das Schwefelsäurehydrat haben, in reichlicher Menge. Erst nach längerem Stehen, so wie beim gelinden Erwärmen der syrupsdicken Flüssigkeit entwickelt sich Sauerstoff, und es scheidet sich eine niedere Oxydationsstufe des Mangans, wahrscheinlich Mangansuperoxyd, ab. Dafs in dieser olivengrünen Lösung die Übermangansäure unzersetzt enthalten ist, sieht man leicht, wenn man sie vorsichtig in Wasser tröpfelt; sie vertheilt sich in demselben mit der violetten Farbe der übermangansauren Salze ohne Trübung. Ganz ebenso verhält sich mangansaures Kali; auch hier ist das Eintragen in die Schwefelsäure völlig gefahrlos; die Lösung findet

mit derselben olivengrünen Farbe statt unter gleichzeitiger Abscheidung von Mangansuperoxyd, indem sich die Mangansäure vollständig in dieses und Übermangansäure zerlegt. Das übermangansaure Silberoxyd, welches leicht frei von Chlorverbindungen zu erhalten ist, zeigt diese Erscheinungen nicht auf dieselbe Weise; es findet hier eine fast vollständige Zersetzung der Übermangansäure in dem Maafse, wie sie sich ausscheidet, statt.

Die ölartig von der übrigen Flüssigkeit sich abscheidenden und daher mechanisch leicht zu trennenden Tropfen sind die wasserfreie Übermangansäure. Sie bildet eine dunkelrothbraune Flüssigkeit, welche bei —20° noch nicht fest wird. Sie ist auserordentlich unbeständig; der Luft ausgesetzt, steigen fortwährend Bläschen von Sauerstoffgas aus ihr auf, welche durch Fortreifsen von Säure in der Luft violette Nebel bilden. Sie zieht gleichzeitig sehr rasch Feuchtigkeit aus der Luft an, und zersetzt sich in der so entstandenen concentrirten Lösung rasch; tröpfelt man sie in Wasser, so löst sie sich allmählig in demselben mit der schönen violetten Farbe ihrer Salze unter Wärmeentwicklung, welche leicht eine theilweise Zersetzung hervorruft. Am deutlichsten zeigt sich letztere Erscheinung, wenn man die Übermangansäure in einem Reagensglase mit etwa der gleichen Menge Wasser übergiefst; es erfolgt bald eine aufserordentlich lebhafte Gasentwicklung, und die Temperatur steigt allmählig so hoch, dafs eine ähnliche Zersetzung wie beim Erwärmen der wasserfreien Säure stattfindet. Auch die mit einer gröfseren Menge Wasser bereitete Lösung ist so unbeständig, dafs ein einmaliges Abdampfen zur Trockne im Wasserbade genügt, sie völlig unter Sauerstoffentwicklung und Abscheidung von Mangansuperoxydhydrat zu zersetzen. Dafs sie sich in Schwefelsäurehydrat in gröfserer Menge ohne Zersetzung mit olivengrüner Farbe löst, folgt schon aus der Beschreibung ihrer Darstellung. Aufserordentlich leicht giebt die wasserfreie Säure beim Erwärmen einen Theil ihres Sauerstoffs ab; in einem mit einer Luftpumpe verbundenen Destillationsapparate liefs sie sich im Wasserbade bis zu 65° erhitzen, ohne dafs sich im luftleeren Raume eine Spur von Dämpfen zeigte; übersteigt die Temperatur des Wasserbades 65°, so erfolgt eine heftige mit Feuererscheinung verbundene Detonation unter Zerschmetterung

der Gefäfse, deren Wandungen mit einer braunen Schicht von Manganoxyd überzogen werden. Es erklärt sich hierdurch die mit Feuererscheinung verbundene Zersetzung des übermangansauren Kali's beim Übergiefsen mit Schwefelsäure, bei welcher gleichfalls Manganoxyd umhergeworfen wird. Eine ganz gleiche Zersetzung rufen alle leicht oxydirbaren Substanzen, namentlich organische hervor; so genügt die einfache Berührung mit Papier; ein Tropfen in eine mit Aether oder Alkohol-Dampf gefüllte Flasche gebracht, bewirkt Detonation unter Zerschmetterung des Gefäfses; dasselbe findet statt, wenn ein Tropfen in einen mit Schwefelwasserstoffgas gefüllten Cylinder gebracht wird. Durch Contakt bewirken, wie es auch Thénard erwähnt, feinzertheilte Körper, wie Silberoxyd, Manganoxyd, Mangansuperoxydhydrat, etc. dasselbe in der Kälte.

Die Analyse führte ich auf dieselbe Weise, wie die des übermangansauren Kali's aus.

1ster Versuch. 0,5085 Gramm, in eine Glaskugel eingeschlossen, wurden in eine überschüssiges Eisenoxydulsalz enthaltende, mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak, die sich in einem Kolben befand, gebracht, der Kolben zugeschmolzen, und die Glaskugel durch Schütteln zerbrochen. Die Zerlegung fand also ohne Entweichen von Sauerstoffgas statt; es waren 9,010 Gramm des Eisendoppelsalzes oxydirt. Da 1 Atom Übermangansäure 10 Atome Eisenoxydul oxydirt, so entspricht (1389,36 : 24500 = 1 : 17,633) 1 Gramm Übermangansäure 17,633 Gramm schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammomoniak, also 05,085 Gramm = 8,968 Gramm des Eisensalzes.

2ter Versuch. 0,6445 Gramm Übermangansäure auf dieselbe Weise behandelt, oxydirten 11,298 Gramm schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak. 1 : 17,633 = 0,6445 : 11,366.

3ter Versuch. Zur Bestimmung des Mangan's wurden 0,544 Gramm Übermangansäure in Wasser gelöst, die Lösung durch Salzsäure zersetzt, und das Mangan kochend durch kohlensaures Natron gefällt. Das Gewicht des durch Glühen des kohlensanren Manganoxydul's entstandenen Manganoxyduloxyd's betrug 0,3755 Gramm = 0,2707 Gramm Mangan = 49,76 p. C.

Die Zusammensetzung der Übermangansäure ergiebt sich also

		berechnet	gefunden
2 At. Mangan	= 689,36	49,61	49,76
7 At. Sauerstoff	= 700	50,39	50,39
	1389,36	100	100,15

Andere Erscheinungen finden statt, sobald das mangansaure oder übermangansaure Kali Chlorverbindungen enthält. Dumas (Annales de Chimie et Physique T. 36, S. 81 im Jahre 1827) hat auf eine dann entstehende flüchtige Manganverbindung aufmerksam gemacht, welche er durch Übergiefsen von übermangansaurem Kali mit Schwefelsäure und Zusatz von Kochsalz erhielt. Er beschreibt sie als grünlich braunes, bei —15 bis 20° zu einer ebenso gefärbten Flüssigkeit condensirbares Gas. Eine Analyse hat er nicht angeführt, doch ist diese Verbindung als der Übermangansäure entsprechend, aus 2 Atomen Mangan und 7 Atomen Chlor zusammengesetzt in den Lehrbüchern angeführt. Die von ihm angegebenen Erscheinungen treten sowohl bei übermangansaurem, wie bei mangansaurem Kali nach Zusatz von Schwefelsäure und Kochsalz hervor, nur schien mir die Flüchtigkeit der Verbindung weniger grofs, da namentlich beim gelinden Erwärmen der Mischung bis 30—40° die Gefäfse mit dem dunkel grünlich braunen Gase, welches durch die geringste Menge Feuchtigkeit in Übermangansäure, Mangansuperoxyd und Chlor, höchst wahrscheinlich im ersten Augenblick in Übermangansäure und Salzsäure zersetzt wird, sich füllen. Kommt daher das Gas mit feuchter Luft in Berührung, so bilden sich sogleich purpurrothe Nebel, die sich an den Gefäfswänden ansetzen; höchst wahrscheinlich beruht hierauf die von Personne und Lhermite (Journ. pharm. 19) angegebene Isolirung der Übermangansäure. Der Geruch des Gases ist eigenthümlich, an Verbindungen des Chlors mit Sauerstoff erinnernd; es wirkt heftig auf die Respirationsorgane, so dafs schon die geringste Beimengung von Chlor- oder chlorsauren Verbindungen im übermangansauren Kali auf diese Weise erkannt wird. Leider konnte ich durch Verdichtung des Gases nur sehr unbedeutende Mengen der flüchtigen Verbindung erhalten, so dafs eine Analyse, auch wegen des sich gleichzeitig entwickelnden Chlors nicht möglich war. Den einzigen Anhaltepunkt gewährt hier die sich gleich-

falls als ölige Tropfen abscheidende Verbindung, welche, wenn sie keine bestimmte Zusammensetzung hat, doch so viel von der Chlorverbindung enthält, dafs ein Schlufs auf die Zusammensetzung derselben möglich ist. Sie hat die Farbe und die physikalischen Eigenschaften der Übermangansäure, stöfst aber an feuchter Luft dichte violette Nebel aus; ihre Zersetzung durch Wasser erfolgt bei weitem lebhafter, wie die Lösung der Übermangansäure, und ist am meisten der des Phosphoroxychlorid's vergleichbar; es entweicht dabei stets Chlor durch Einwirkung der gebildeten Salzsäure auf die Übermangansäure, weshalb auch sogleich in der Flüssigkeit ein Niederschlag von Mangansuperoxydhydrat erfolgt. Im Wasserbade erhitzt erfolgt Detonation bei derselben Temperatur, wie bei der Übermangansäure, doch bis dahin entweichen fortwährend die erwähnten grünlichbraunen Dämpfe. Die Analyse habe ich mit den bei der Analyse der Übermangansäure angegebenen Vorsichtsmafsregeln nach derselben Methode ausgeführt; ich wandte dazu die Verbindung an, welche ich bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf mangansaures Kali und Kochsalz erhielt, um alle Verhältnisse denen der Bildung des Chromacichlorid's anzupassen.

1ster Versuch. 0,4719 Gramm oxydirten 6,5785 Gramm schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak; in derselben Flüssigkeit wurde das Chlor bestimmt; es wurden 0,4918 Gramm Chlorsilber erhalten = 0,1216 Gramm Chlor = 25,76 p. C. Diese entsprechen 1,34421 Gramm des Eisendoppelsalzes, so dafs die übrigen 5,23409 Gramm desselben durch Sauerstoff, also durch 0,1068 Gramm Sauerstoff = 22,63 p. C. oxydirt sind; es ist dies sehr nahe das Verhältnifs von 1 Atom Chlor auf 4 Atome Sauerstoff (0,1216 : 0,1068 = 443,28 : 389,3), so dafs also die entstandenen 2 Atome Maganoxydul mit 4 At. Sauerstoff und 1 Doppelatom Chlor zu $Mn^2 \dot{C}l O^6$ verbunden wären.

2ter Versuch. In 0,4353 Gramm wurde der Mangangehalt ganz wie bei der Untersuchung der Übermangansäure bestimmt; es wurden 0,243 Gramm Manganoxyduloxyd = 0,1752 Gramm Mangan = 40,24 p. C., die sich also mit 11,67 p. C. Sauerstoff zu 51,91 p. C. Manganoxydul verbinden, erhalten.

		berechnet	gefunden
2 Mn	689,36	39,78	40,24
Cl	443,28	25,59	25,76
60	600,00	34,63	22,63 11,67
	1732,64	100,00	100,30

Nach dieser Zusammensetzung zu schliefsen würde 1 Gramm. der Substanz 14,1403 Gramm des Eisendoppelsalzes oxydiren; von verschiedenen Bereitungen habe ich das Produkt der Prüfung in dieser Beziehung unterworfen, und stets sehr annähernde Resultate erhalten:

Obige 0,4719 Gramm. oxydirten 6,5783 Gramm. = 1:13,94;
0,5010 „ „ 7,1150 „ = 1:14,20;
0,250 „ „ 3,4740 „ = 1:13,91.

Wenn vielleicht dennoch die so erhaltene Substanz keine Verbindung von bestimmter Zusammensetzung, sondern nur eine Lösung der Chlorverbindung in der Übermangansäure ist, wie es weitere Analysen erweisen müssen, so folgt doch daraus, dafs die Chlorverbindung in ihrer Zusammensetzung der Übermangansäure, nicht aber der Mangansäure entspricht, also nicht etwa ein dem Chromacichlorid entsprechendes Manganacichlorid ist.

Ich habe diese Untersuchungen im Laboratorium des Herrn Geheimrath Mitscherlich ausgeführt.

Hr. Magnus machte die folgende vorläufige Mittheilung von dem Ergebnifs einer von ihm ausgeführten Untersuchung über die Leitung der Wärme durch die Gase.

Die Erkaltung eines Körpers im leeren Raume beruht allein auf dem Austausch der Wärme durch Strahlung zwischen der erkaltenden Masse und der den leeren Raum begrenzenden Hülle. Ist dagegen der Raum mit einem Gase erfüllt, so entsteht ein aufsteigender Luftstrom, welcher die Erkaltung beschleunigt, aufserdem wirkt die Fähigkeit des Gases die Wärme durch zu lassen, oder seine Diathermansie, so wie sein Leitungsvermögen, vorausgesetzt dafs die Gase die Wärme zu leiten vermögen,

auf die Erkaltung ein. Dulong und Petit[1]) haben bei Aufstellung ihrer Gesetze für die Abgabe der Wärme, die letzteren beiden Wirkungen unberücksichtigt gelassen, offenbar weil dieselben verschwindend klein gegen den Einfluſs der aufsteigenden Strömungen sind. Seitdem hat man allgemein angenommen, daſs die Unterschiede des Erkaltens in den verschiedenen Gasen, auf einer verschiedenen Bewegbarkeit ihrer Theile beruhn. Bekanntlich erfolgt die Erkaltung im Wasserstoff sehr viel schneller als in den übrigen Gasen. Bei gleicher Erwärmung dehnt sich indeſs dieses Gas nicht nur nicht mehr, sondern sogar noch weniger als atmosphärische Luft aus; es entstehn daher in ihm geringere Änderungen des spec. Gewichts als in dieser. Die Verschiedenheit des spec. Gewichts erzeugt aber die Strömungen. Wenn daher die verschiedenen Gase bei Berührung mit einem warmen Körper sich alle gleich stark erwärmten, so müſsten die Strömungen in denjenigen Gasen, welche einen gröſseren Ausdehnungscoefficienten besitzen, stärker als in den übrigen sein; also z. B. in der Kohlensäure stärker als in dem Wasserstoffgase. Da dies nicht der Fall, so muſs man entweder annehmen, daſs die Reibung der Gastheilchen gegeneinander so groſs ist, daſs durch sie der Einfluſs der stärkeren Ausdehnung aufgehoben wird; was man schwerlich zuzugeben vermag, oder man muſs annehmen daſs die Gase bei Berührung mit einem warmen Körper sich verschieden erwärmen. Eine solche verschiedene Erwärmung würde stattfinden, wenn die Gase eine verschiedene Wärmecapacität besäſsen, da diese aber für Wassertoff und atmosphärische Luft gleich ist, so bleibt keine andere Annahme für das schnellere Erkalten im Wasserstoff, als daſs dieses Gas die Wärme von Theilchen zu Theilchen fortzupflanzen oder zu leiten vermag und daſs es dieses Vermögen in einem höheren Maafse als die übrigen Gasarten besitzt. Die geringe Dichtigkeit desselben steht zwar einer solchen Annahme entgegen, doch schien es nothwendig durch Versuche festzustellen in wie weit dieselbe begründet sei.

---

[1]) Recherches sur la Mésure des Températures et sur les Lois de la communication de la chaleur. Annales de Chim. et de Phys. II. Serie, Tome VII, 225. 337.

Die Veranlassung zu diesen Versuchen gab die Wiederholung der interessanten Beobachtung von Hrn. Grove, nach welcher ein Platindrath durch den galvanischen Strom weniger stark erhitzt wird wenn er mit Wasserstoff umgeben ist, als wenn er sich in atmosphärischer Luft oder einer andern Gasart befindet. Bei dieser Wiederholung stellte sich nämlich heraus, dafs das Wasserstoffgas seine hemmende Wirkung ausübt, selbst wenn es den Platindrath in einer Schicht umgiebt, die nur 0,5 Millimeter dick ist, und zwar gleichviel ob die Röhre, in welcher dasselbe enthalten ist, sich in horizontaler oder verticaler Lage befindet. In einer so engen Röhre, besonders wenn sie horizontal ist, können Strömungen nicht wohl stattfinden, wenn diese aber nicht vorhanden sind, so bleibt, wie schon bemerkt, keine andere Erklärung für die Wirkung des Wasserstoffs übrig, als dafs dasselbe die Wärme besser als die übrigen Gase zu leiten vermag.

Das einfachste Verfahren zu untersuchen, ob ein Gas die Wärme leitet, besteht darin dasselbe von oben zu erwärmen und die Wirkung auf ein innerhalb desselben befindliches Thermometer zu beobachten. Man kann indefs gegen dieses Verfahren einwenden, dafs selbst bei der Erwärmung von oben noch Strömungen in dem Gase entstehen können, und dafs durch diese die Temperatur, welche das Thermometer in verschiedenen Gasen annimmt, verschieden ausfalle, nicht aber durch eine Verschiedenheit im Leitungsvermögen.

Es giebt ein Mittel diesen Einwand zu prüfen. Wenn nämlich die Gase die Wärme in der That zu leiten vermögen, so mufs die Temperatur welche ein Thermometer in einem von oben erwärmten Raum annimmt, niedriger ausfallen wenn die leitende Substanz fehlt, als wenn sie vorhanden ist, d. h. sie mufs in dem luftleeren Raume niedriger als in dem mit Luft erfüllten sein.

Um zu untersuchen ob dies der Fall sei, wurde ein Apparat aus Glas angewendet, indem ein Thermometer, das sich von aufsen beobachten liefs, unveränderlich befestigt war. Derselbe konnte mit verschiedenen Gasen gefüllt, und diese in verschiedener Verdünnung angewendet werden. Der oberste Theil die-

ses Apparates wurde stets auf derselben Temperatur, nämlich der des kochenden Wassers erhalten, und die Temperatur beobachtet, welche das im Innern angebrachte Thermometer schliefslich annahm. Es versteht sich von selbst, dafs die Versuche mit diesem Apparat nicht ohne mehrfache Vorsichtsmaafsregeln ausgeführt werden dürfen; namentlich mufs dafür gesorgt werden, dafs der ganze Apparat sich stets unter denselben Bedingungen befindet, damit er die ihm zugeführte Wärme stets wieder in derselben Weise abgiebt. Dazu ist erforderlich, dafs der ihn umgebende Raum stets auf unveränderlicher Temperatur erhalten werde. Bei den ausgeführten Versuchen war die Temperatur des umgebenden Raumes stets 15° C.

Mit solchen Vorsichtsmaafsregeln sind die folgenden Resultate erhalten worden.

1. Die Temperatur, welche ein Thermometer in einem von oben erwärmten Raum schliefslich annimmt, ist verschieden wenn dieser Raum mit verschiedenen Gasen erfüllt ist.

2. Im Wasserstoff ist diese Temperatur höher als in allen übrigen Gasen.

3. In diesem Gase ist diese Temperatur auch höher als im leeren Raum, und je dichter das Gas angewendet wird um so höher ist sie.

4. Das Wasserstoffgas leitet daher die Wärme ähnlich wie die Metalle.

5. In allen übrigen Gasen ist die Temperatur niedriger als im leeren Raum und je dichter sie angewendet werden, um so niedriger fällt dieselbe aus.

6. Hieraus darf man indefs nicht schliefsen, dafs die Gase die Wärme nicht leiten, sondern nur, dafs sie dies in so geringem Maafse thun, dafs die Wirkung der Leitung durch ihre Diathermansie aufgehoben wird.

7. Das auffallende Leitungsvermögen des Wasserstoffs zeigt sich nicht nur wenn dasselbe frei beweglich ist, sondern auch wenn es zwischen Eiderdaunen oder einer andern losen, seine Bewegung hemmenden Substanz enthalten ist.

8. Das grofse Leitungsvermögen dieses Gases bietet einen neuen Beleg für seine Analogie mit den Metallen.

9. Nicht nur die Wärme, sondern auch die Electricität wird von dem Wasserstoff besser als von allen übrigen Gasen geleitet.

Hr. Ehrenberg gab einige speciellere Mittheilungen über die in dem Meerestiefgrunde von 19800 Fufs von ihm nun (vergl. 26. Juli) bereits ermittelten sehr zahlreichen Organismen, gröfstentheils, was auffallend ist, aber mit früheren Ergebnissen aus grofsen Tiefgründen übereinstimmt, Polycystinen, legte ein Verzeichnifs von 75 Arten organischer mikroskopischer meist völlig unbekannter Körper aus diesen Tiefen vor und hofft etwas später ein noch weit reicheres Verzeichnifs entwickeln zu können.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat August 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

2. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weber las: Die vedischen Nachrichten über die Mondstationen (*naxatra*).

Hr. Dove sprach über einen besonderen Farbenkreisel des Hrn. Lohmeier in Hamburg.

Nachdem die Scheiben, welche die Mischungsfarbe zu geben bestimmt sind, befestigt, werden über dieselben schwarze Scheiben aufgesetzt, welche Öffnungen enthalten, die symmetrisch um die Drehungsachse liegen. Ein an diese befestigter Bindfaden verzögert die Rotation der letztern, und es treten nun durch die Öffnungen gesehen die Componenten hervor, welche in ihrer abwechselnden Aufeinanderfolge den Eindruck eines seine Farben stets ändernden Musters geben. Man erhält auf diese Art in ansprechender Weise dieselbe Erscheinung, welche man wahrnimmt, wenn man durch die geöffneten Finger der hin und her bewegten Hand nach einer rotirenden Farbenscheibe blickt.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Abhandlungen der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Band 7. 8, Heft 1. 2. Leipzig 1859 — 1860. 4.

Berichte der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.-physische Klasse: 1859. Philosophisch-hist. Klasse: 1859. 1860. Heft 1. 2. 8.

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 46. Berlin 1860. 4.

Annales academici, 1856—1857. Lugd. Bat. 1860. 4.

Mémoires de l'académie de Petersbourg. Sciences naturelles. Tome 8. Petersbourg 1859. 4.

Mémoires présentés à l'académie de Petersbourg par divers savants. Tome 8. 9. ib. 1859. 4.

Bulletin de l'académie de Petersbourg. Tome 1. Petersbourg 1860. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 14. Band, Heft 3. Leipzig 1860. 8.

Comptes rendus de l'académie des sciences. Tome I, no. 1 — 3. Paris 1860. 4.

Mémoires couronnés de l'académie de Belgique. Collection in 8°. Tome 9. 10. Bruxelles 1859—1860. 8.

Bulletin de l'académie de Belgique. Année 28. Bruxelles 1859. 8.

Annuaire de l'académie de Belgique. Année 26. ib. 1860. 8.

Quetelet, *Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles.* Année 27. ib. 1859. 8.

(Encke), *Sur la différence de longitude des observatoires de Bruxelles et Berlin.* Traduction de Mr. Quetelet. Extrait des Annales de l'observatoire royal de Bruxelles. s. a. 4.

Quetelet, *Extraits des Mémoires et des Bulletins de l'académie de Belgique,* 15 Numéros. 8. et 4.

Nolet de Brauwere van Steeland, *Gedichten.* Deel 1. 2. Amsterdam 1859. 8.

I. van Maerlant, *Rymbybel.* Deel III. Bruxelles 1859. 8.

A. von Reumont, *Die Gräfin von Albany.* Band 1. 2. Berlin 1860. 8.

Übersichtsblatt zu der Flötzkarte des oberschlesischen Steinkohlengebirges mit erläuterndem Texte. Breslau 1860. folio et 8. Mit Rescript des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 24. Juli 1860.

Überdiefs kamen zum Vortrag:

1. Ein Einladungsschreiben Sr. Magnificenz des Herrn Rectors der Universität zur Theilnahme der Mitglieder der Akademie an der Universitäts-Feier des 3. August.

2. Die Äufserung der physik.-mathem. Klasse über einen schriftlichen Aufsatz des Hrn. Bauführer Sasse aus Colberg über die Theorie des Sonnenlichts.

3. Eine dankende Empfangsbescheinigung von der K. Akademie der Wissenschaften zu Brüssel, d. d. 9. März, über die Abhandlungen von 1854 2. Supplementband, 1858 2. und die Monatsberichte von 1859.

---

9. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Parthey las über Ptolemaeus Lagi.

Hr. Kirchhoff machte hierauf folgende Mittheilung:

Inschriften von Kyzikos.

Hr. Sperling, Dragoman der K. preufsischen Gesandtschaft zu Konstantinopel, hat auf einem Ausfluge nach Kleinasien in Ermeniköi bei Kyzikos einige griechische Inschriften abgeschrieben und an Hrn. Kiepert übersandt, welche, obwohl an sich von keiner besonderen Bedeutung und sämmtlich der römischen Kaiserzeit angehörig, hier mitgetheilt werden, weil sie bisher noch nicht bekannt waren und wenigstens die eine von ihnen ein gewisses Interesse gewährt. Sie giebt das Fragment eines Volksbeschlusses, durch welchen einem Ungenannten und seinen Genossen die Erlaubnifs ertheilt wird, in dem Tempel, wie es scheint, der Athene, einen πίναξ zu weihen und auf demselben die Namen der Weihenden zu verzeichnen. Hrn. Sperlings Abschrift sieht so aus:

I.

wozu bemerkt wird: 'die Zeilen 14 und 15 und die Bruchstücke der Zeilen 1, 2 und 3 sind bei günstiger Beleuchtung vielleicht noch zu entziffern. Die Höhe des Steins ist 40 Centimetres,

die jetzige Länge 60 C.; rechts ist er abgebrochen, links findet sich eine glatte Stelle von 30 C. Breite, die mit einer umlaufenden Vertiefung eingefafst ist. Der Schnitt der Buchstaben ist kräftig und gleichmäfsig.' Laut Z. 9 hatten die Weihenden das sonst nicht bekannte Amt von *κοσμοφύλακες* bekleidet. Es scheint dies, dem Namen nach zu schliefsen, eine, wahrscheinlich jährlich wechselnde, Tempelbehörde gewesen zu sein, vermuthlich bei dem Z. 6 erwähnten Παρθενών. Ist dies richtig, so haben wir Z. 9 gegen Ende nicht etwa Ἀπόλ[λωνι] zu ergänzen, sondern in dem erhaltenen Reste ΑΠΟΛ den Anfang vom Namen des ersten der Weihenden zu erkennen, Ἀπολλώνιος oder dergleichen. Was uns erhalten ist, wird folgendermafsen gelesen und ergänzt werden müssen:

\- - - - - - -

πίνακος .....
5 *να[ι τ]όπο[ν] εἰς* ..... *ἐν τῷ ἱερ[ῷ, ἀνθ' ὧν ἐδαπ]-*
άνησεν τῷ Παρθενῶνι· δεδόχθα[ι τῷ δή]μ[ῳ .... ἀναθεῖναι τὸν]
πίνακα καὶ συνκεχωρ[ῆ]σθ[α]ι αὐτῷ τὸν[τ]ό[π]ο[ν· ἐξεῖναι δὲ]
αὐτῷ καὶ ἐπι[γρ]α[ψ]α[ι τ]ῶν ἀνατιθ[έ]ν[τ]ων τὰ ὀν[όματα.....
καὶ ὅτι κοσμοφυλακήσαντες ἀνέθηκαν Ἀπολ[λ.....
10 Πραξίας Εὐθυ[μ]ά[χ]ου, Ἀρτεμίδωρος Ἡρ[ο]δώ[ρου .....
το[ς] Μενεκλείους, Μενέλαος [Ἀπ]ολ[λ]ωνίου, Νι[κ]άν[ωρ .....
Ἀ[γα]θάρχου, [Γ]ερον[τί]δης Ἀν[τι]όχου, Νουμήνιο[ς .....
το[ς] Στρατίπ[π]ου, ...Ἀσκληπ[ι]άδου, Ἑρ[ω]με[νος?.....

\- - - - - - -

Die übrigen Inschriften stammen von Grabsteinen und stimmen in ihrer Fassung mit den sonsther aus dieser Gegend bekannten aus derselben Klasse überein. Es sind folgende:

II.

ΑΝΛΡΟΥΤ
ΤΙΣΚΕΥΛΜ
ΑΓΥΝΑΙΚΙ
ΟΣΔΕΛΟΙΙΟ

Hierzu wird bemerkt: 'Weifser, schöner, nicht verwitterter Marmor. Die Buchstaben sind aber sehr abgerieben und lassen

sich nicht mehr mit Bestimmtheit erkennen. Höhe des Steins, der oben und unten eine einfache Profilirung hat, 78 Centimetres, Höhe der Buchstaben 11 C.; sie konnten aus grofser Entfernung gelesen werden.' Es ist zwar nicht gesagt, dafs der Stein links oder auf beiden Seiten abgebrochen sei, indessen wird es erlaubt sein, das eine oder das andere anzunehmen und demnach zu lesen und zu ergänzen: [Ὑπόμνημα Ἀλεξ]άν[δ]ρου τ[οῦ δεῖνος, ὃ κα]τ[ε]σκεύ[ασεν ἑαυτῷ ζῶν καὶ .....]α γυναικὶ ..... τ]ο[ῖ]ς δὲ λοι[π]ο[ῖς ἀπαγορεύω u. s. w.

III.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ
ΜΥΡCωΟΝΙCΦΥΑDΦΧΟCΚΑΤΕCΚΕΥΑCΙΝΕΑΥΤΩ
ΧΕΤΗΤΞΥΧΥΤΑΤΗCΟΙΙΙΨΚΥΡ

'Zwei weitere Zeilen sind weggemeifselt und die untere gröfsere Hälfte des Steines ist glatt. Länge 2 Meter, Höhe 60 Centimetres.' Es wird zu lesen sein: Ὑπόμνημα | Αὐρ..... Φύ[λα]ρχος κατεσκεύασ[ε]ν ἑαυτῷ | [κ]ὲ τῇ [γλ]υ[κ]υτάτῃ σ[υμβί]ῳ Κυρ.....

IV.

ΚΦΛΟΥΡΡΙΚΙΟCΜΜΝΙ
ΥΤΨΚΑΤΑΤΤΑCΚΑΙΙ

Diese Abschrift ist ohne weitere Bemerkung gegeben. Aufser dem Namen Φλ. Οὐ[β]ίκιος und vielleicht ὑπόμν[ημα] in der ersten und [ἑα]υτῷ in der zweiten Zeile ist kaum etwas mit Sicherheit zu erkennen.

V.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ
ΦΙΛΟΚΑΛΟΥΤΟΥ
ΔΟΛΛΙΟΥΚΑΙΗΣΓΥ
ΝΑΙΚΟΣΑΥΤΟΥΜ
ΘΕΛΟΚΑΤΕΣΚΥΑ
ΣΕΝΟΥΟΣΑΥΤΗΣ
ΕΥΦΗΜΟΣΖΩΝ
ΛΥΤΩ ΧΑΙΡΕ

Ὑπόμνημα
Φιλοκάλου τοῦ
[Δ]ολλίου καὶ [τ]ῆς γυ-
ναικὸς αὐτοῦ ....
...., ὃ κατεστκ[ε]ύα-
σεν ὁ υἱὸς αὐτῆς
Εὔφημος ζῶν
[α]ὐτῷ. Χαῖρε.

'Diese Inschrift befindet sich auf einem runden Piedestal, welches oben und unten profilirt ist und 1 Meter Durchmesser und 2 Meter Höhe hat.' Den Namen der Frau wage ich nicht zu lesen. Euphemos scheint ein Sohn derselben aus einer früheren Ehe gewesen zu sein.

Hr. Magnus übergab die folgende Mittheilung des Hrn. Dr. Paalzow betreffend eine von diesem ausgeführte Untersuchung über die Richtung und die Art der Entladung des Haupt- und des Nebenstromes der Leydner Batterie.

Bei der Untersuchung der Richtung und der Art der Entladung der verschiedenartigen Ströme, die sich bei Ausgleichung von Reibungselektricität erzeugen, bin ich, was zunächst den Hauptstrom der Batterie und den secundären Nebenstrom betrifft zu dem Resultat gekommen, dafs der Hauptstrom nur dann eine einfache Richtung hat, und in verdünnten Gasen geschichtetes Licht zeigt, wenn die Widerstände grofs sind, bei kleinen Schlagweiten genügen dazu metallische, bei grofsen Schlagweiten müssen feuchte Leiter eingeschaltet werden. In allen anderen Fällen geht der Strom alternirend nach entgegengesetzten Richtungen und in verdünnten Gasen zeigen sich keine Schichtungen. Die Deutung, welche Feddersen[1]) seinen photographischen

[1]) Pogg. Ann. 108, 497.

Abbildungen des elektrischen Funkens gegeben hat, erhält hierdurch eine Bestätigung.

Was den secundären Nebenstrom anbetrifft, so habe ich bei ihm, so weit bis jetzt meine Beobachtungen reichen, noch nie einen einfachen Strom gefunden, sondern stets Ströme nach entgegengesetzten Richtungen. Zuweilen jedoch überwiegt die Intensität des einen der beiden Doppelströme, es läfst sich dann die Richtung von diesem bestimmen, und es zeigt sich, dafs sowohl der dem Hauptstrom gleichgerichtete als auch der in entgegengesetzter Richtung gehende überwiegen kann. Unter gewissen Bedingungen ist auch das Licht dieser Doppelströme geschichtet.

Die von mir befolgte Methode ist der Art, dafs sich jeder leicht von der Richtigkeit der aufgestellten Behauptungen überzeugen kann. Ich habe nämlich die Entladungen in verdünnten Gasen in den sogenannten Geifslerschen Röhren vor sich gehen und einen starken Elektromagneten auf die leuchtenden Gastheilchen einwirken lassen. Durch die vielen Untersuchungen des geschichteten Lichtes haben wir höchst charakteristische Merkmale für die Richtung der sich in den Geifslerschen Röhren entladenden Strömen gewonnen, diese sind noch vermehrt durch die Untersuchungen von Plücker[2]) über die Einwirkungen der Magnete auf dieselben.

Die folgenden Angaben, über die von mir besonders zur Beobachtung benutzten Merkmale, beziehen sich auf die gewöhnlichen Geifslerschen Röhren mit eingeschmelzten Platindräthen und auf einen hufeisenförmigen Elektromagneten, auf welchen Halbanker gelegt werden, die durch ein dünnes Glas- oder Messingblättchen an vollkommener gegenseitiger Berührung gehindert werden.

1. Der Drath in diesen Röhren, welcher mit dem positiven Pol in Verbindung steht, leuchtet nur an seinem innern Endpunkte, von hier aus bis zu dem dunklen Raume vor dem negativen Pole sieht man erleuchtete Schichten, von welchen jede

---

[2]) Pogg. Ann. CIII 88, 151, CIV 113 und 622, CV 67, CVII 77.

nach der Seite des negativen Pols scharf begrenzt, nach Seite des positiven aber diffus erscheint.

2. Unter dem Einfluſs des Magneten verhält sich dieses Licht wie ein bewegliches Stück eines galvanischen Stromes. Liegt die Röhre axial auf den Halbankern und die positive Drathelektrode auf dem Nordpol, und stellt sich der Beobachter dann so, daſs er von dem Nordpol nach dem Südpol hinsieht, so geht der positive Strom zuerst auf der rechten innern Seite der Glaswandung bis zur Trennungsstelle der Halbanker, bricht hier scharf ab und geht, indem er stets an der Glaswandung bleibt, im Bogen über die Trennungsstelle nach der linken Seite der Röhre und an dieser bis zu dem dunklen Raume hin.

3. Das Licht am negativen Pol weicht meistens schon in seiner Farbe von dem am positiven ab; es geht bekanntlich von allen Punkten des negativen Drathes aus und verbreitet sich bis an die Glaswandung. Unter dem Einflusse eines Magneten leuchten an diesem Pol nur die Theile, welche mit magnetischen Curven zusammenfallen, die durch den Drath gehen.

4. Finden in den Geiſslerschen Röhren schnell auf einander folgende Entladungen nach entgegengesetzten Richtungen statt, wie z. B. wenn nur ein Pol des Ruhmkorffschen Apparates mit der Röhre verbunden wird, während der andere Pol isolirt und das andere Ende der Röhre zur Erde abgeleitet ist, so ist das Licht zwar geschichtet, aber die Schichten sind weder nach der negativen noch nach der positiven Drathelektrode hin scharf begrenzt, an beiden Dräthen erscheint das negative Licht. Unter dem Einfluſs des Magneten zeigt es sich deutlich, daſs zwei Ströme in entgegengesetzter Richtung durch die Röhre gehen, denn bei axialer Lage der Röhre, und bei der Stellung des Beobachters wie bei (2) sieht man auf der rechten Seite der innern Glaswandung einen Lichtstreifen, der an der Trennungsstelle der Halbanker unterbrochen ist, und zugleich an der linken Seite einen continuirlichen. Es entsteht an der Trennungsstelle der Halbanker ein dunkler Raum, der von einer halbkreisförmigen Curve begrenzt ist.

Mit Hülfe dieser Merkmale hat sich folgendes feststellen lassen.

Schaltet man in den Schliefsungsbogen einer Leydner Batterie, der nur aus kurzen gutleitenden Dräthen besteht, eine Geifslersche Röhre, so findet man stets, dafs bei geringer Schlagweite das Licht in der Röhre geschichtet ist, dafs der leuchtende Punkt am positiven, das negative Licht am negativen Pole erscheint und die Ablenkung durch den Magneten wie bei (2) erfolgt. Bei gröfseren Schlagweiten hört die Schichtung auf, in kurzen Röhren werden die Unterschiede der Pole undeutlich und continuirlich weifslich gelbes Licht durchzieht die ganze Röhre. Läfst man den Magneten einwirken, auf dem die Röhre axial liegt, so sieht man an der Trennungsstelle der Halbanker den oben (4) geschilderten dunklen Raum, statt der leuchtenden Linien aber Spiralen, die nach entgegengesetzten Richtungen gewunden sind. Bei recht intensiven Entladungen sieht man die Spiralen kaum, aber unverkennbar bleibt stets der dunkle Raum an der Trennungsstelle der Halbanker. Bei Einschaltung einer nassen Schnur erhält man, obgleich die Schlagweite unverändert geblieben ist, die Erscheinungen eines einfachen Stromes.

Bei Anwendung von Zweigströmen sieht man bei hinreichend grofsen Schlagweiten in einer kurzen eingeschalteten Röhre die beiden erwähnten Spiralen. Vertauscht man die kurze Röhre mit einer von $1\frac{1}{2}$ Fufs Länge, so erblickt man das negative Licht an beiden Dräthen.

Der Nebenstrom giebt bei ähnlicher Behandlung die oben erwähnten Resultate.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Liste chronologique des édits et ordonnances de la principauté de Liège de 1507—1684. Bruxelles 1860. 8. (2 Ex.) Mit Ministerialschreiben vom 7. Aug. 1860.

Bulletin de la société géologique de France. Tome 17. Paris Juin 1860. 8.

Erster Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach 1860. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 59. Paris 1860. 8.

Il nuovo Cimento. Tomo XI. Torino, Mai—Juni 1860. 8.

Fenicia, *Ode sulle comete.* Napoli 1860. 8.

Don Pedro Gonzalez Velasco y Don Jose Diaz Benito, *Tratado practico de partos.* Madrid 1854. 4. Mit Schreiben des Hrn. P. G. Velasco, d. d. Berlin 4. Aug. 1860.

Hierauf kam ein Danksagungsschreiben des Hrn. Claude Bernard, d. d. Paris 12. Juni, für seine Ernennung zum correspondirenden Mitgliede zum Vortrag.

Die Akademie bestätigte die von einer Commission vorbereiteten und seit dem 19. Juli in mehreren Sitzungen berathenen Statuten der Humboldts-Stiftung.

---

13. August. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Riedel hielt einen Vortrag über Schwierigkeiten bei der Reduction mittelalterlicher Tagesangaben.

---

16. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mommsen hielt einen Vortrag über die Zeitfolge der im *Codex Iustinianeus* vorhandenen Verordnungen *Diocletians.*

Hr. Encke theilte hierauf drei vorläufige Berichte über die totale Sonnenfinsternifs mit, einen von Hrn. Prof.

Bruhns in Leipzig, einen von Hrn. de la Rue in Kew, einen von Hrn. Le Verrier in Paris, die in den Hauptpunkten völlig übereinstimmten und die diesjährige Beobachtung dieser Erscheinung als eine sehr gelungene erscheinen liefsen. Er behielt sich eine vollständigere Zusammenstellung vor, wenn die sehr zahlreichen Berichte der grofsen Anzahl von Beobachtern erst zusammen vorliegen.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Konung Gustaf III Skåde-Penningar. Stockholm 1858. folio.

Kgl. Witterhets-Historie-och Antiquitets-Academiens Handlingar. Deel XXI. Stockholm 1859. 8.

Hildebrand, *Diplomatarium suecanum.* Vol. V, 1. Stockholm 1858. 4.

Samlingar utgifna af Fornskrift Sällskapet. Heft 25—33. ib. 1855—1860. 8.

Arwidson, *Handlingar till Finlands Historia.* Vol. 1—10. ib. 1846—1858. 8.

Hylten-Cavallins, *Sueriges Historiska Visor. I.* ib. 1853. 8.

Rydquist, *Svenska Sprakets Lagar.* Vol. 1. 2. ib. 1850—57. 8.

Dybeck, *Svenska Run-Urkunder.* I, 1—5. II, 1—3. ib. 1855—1858. 8.

Arkiv till upplysning om Svenska Krigens Historia. Vol. I. ib. 1854. 8. Mit Schreiben des Hrn. Prof. Hildebrand, d. d. Stockholm 27. Juli 1860.

G. Daničić, *Serbische Syntax.* Band 1. Belgrad 1858. 8.

Acta Archivi veneti, spectantia ad historiam Serborum. Collegit et transcripsit J. Schafárik. Fasc. I. Belgrad 1860. 8.

R. Thomassy, *Essai sur l'hydrologie.* Paris 1859. 4.

——— *Géologie pratique de la Louisiane.* Prospectus. New Orléans et Paris 1860. 4.

Jomard, *Coup d'oeil sur l'île Formose.* Paris 1859. 8.

——— *Découverte des grands lacs de l'Amérique orientale par les Capitaines Speke et Burton.* Paris 1860. 8.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 8. Band, Lief. 2. Berlin 1860. 4.

Annales des sciences physiques et naturelles. Tome 2. 3. Lyon 1858. 1859. gr. 8.

Annales de la société Linnéenne de Lyon. Tome 5. 6. ib. 1858. 1859. 8.

Mémoires de l'académie des sciences de Lyon. Classe des sciences: Tome 8. 9. Classe des lettres: Tome 7. Lyon 1858—1859. 8.

Quadro-historico-geroglifico de la peregrinacion de las tribus Aztecas. No. 1. 2. Mexico s. a. folio.

Hierauf kamen zwei Danksagungsschreiben für empfangene Schriften der Akademie zum Vortrag:

1. Ein Schreiben des Hrn. Danicic, d. d. Belgrad Juni 1860, über den Empfang der Monatsberichte von 1859.

2. Ein Schreiben des Hrn. Prof. Hildebrand aus Stockholm, d. d. 27. Juli c., über den Empfang der Abhandlungen 1857 2. Supplementband, Abhandlungen der philos.-hist. Klasse von 1857 und 1858 und der Monatsberichte vom Sept. 1857 bis Dec. 1859.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

in den Monaten September und October 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Trendelenburg.

Sommerferien.

18. Oct. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstags Sr. Maj. des Königs.

Der für diese Feier den Vorsitz führende Sekretar Hr. Encke leitete die Sitzung mit folgenden Worten ein:

Die schönen Festtage, welche die Universität so eben gefeiert hat, haben mit unserer heutigen öffentlichen akademischen Sitzung, den tiefen Schmerz gemeinsam, der nach dem Rathschlusse der Vorsehung dadurch über uns verhängt worden ist, dafs der erlauchte Sohn und Erbe des Fürsten, dem die Universität ihre Entstehung, und die Akademie ihre wesentliche und zeitgemäfse Erneuerung verdankt, und der durch seine weise Leitung der Angelegenheiten zu dem neuen Aufschwunge der Wissenschaften in Preufsen den festen Grund gelegt hat, der Gedächtnifsfeier dieser schönen Zeiten der beiden eng verbundenen Institute sich hat entziehen müssen, und durch schweres Leiden geprüft, von seinen getreuen Unterthanen nur aus der Ferne ihre heifsen Wünsche für sein Wohl hat vernehmen können. Der lebendige Antheil, den unsers jetzt regierenden Königs Majestät von jeher an den wissenschaftlichen Bestrebungen genommen, und die kenntnifsreiche Pflege, welche er mehreren bedeutenden Zweigen des weiten Gebietes, aus eigener Theilnahme hat an-

gedeihen lassen, macht die Erinnerung an diese Entbehrung um so ergreifender. Die Wege der Vorsehung sind unerforschlich. Aber wie dunkel sie auch unserem Blicke erscheinen mögen, nimmer wird unser Vertrauen zu dem Lenker der Schicksale Preufsens wanken können, der so wie er in dem erhabenen Prinzen Regenten für die Gegenwart uns den besten Ersatz dargeboten hat, so auch für die Zukunft den Samen, den die Weisheit der Vorfahren ausgestreut und gepflegt hat, sei es auch unter schweren Kämpfen, nicht wird untergehen lassen, sondern den Nachkommen die Segnungen desselben aufbewahren und erhalten.

Im Laufe dieses Jahres gab es noch eine entferntere Veranlassung unseres vaterländischen Leides eingedenk zu sein. Die Sonnenfinsternifs, welche in diesem Jahre so grofse Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, hatte 1851 zuerst in unserm Vaterlande in Ostpreufsen in ähnlicher Weise die Gemüther angeregt, weil damals zuerst etwas erwartet ward, was bisher weniger beachtet war, weshalb auch mehrere Beobachter von hier nach Frauenburg gingen. Des jetzt regierenden Königs Majestät fand sich damals bewogen selbst die merkwürdige Erscheinung in Danzig's Umgebung in Augenschein zu nehmen und sprach sich über diesen seltenen Genufs höchst befriedigt aus. Jetzt wie damals bewilligte mit ähnlicher Begünstigung des gleichen wissenschaftlichen Zweckes des Herrn Unterrichtsministers Excellenz eine Absendung von hier aus nach Spanien, bestehend aus dem Dr. Bremiker von hier und dem Professor Feilitzsch von Greifswalde, deren Berichte über den glücklichen Erfolg ihrer Sendung ich hier vorzulegen mich beehre. Ein Eingehen in das einzelne derselben mufs andern Publikationen vorbehalten bleiben, wohl aber möchte ich mir erlauben über das Allgemeine der Erscheinung hier einige Worte vorzutragen.

Die diesjährige Sonnenfinsternifs, welche so sehr die öffentliche Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, gehört zu den astronomischen Erscheinungen, die nach der Art wie sie aufgefafst wurde, hauptsächlich in Bezug auf ihre äufsere Erscheinung, in gewissem Sinne als der neuesten Zeitepoche ganz besonders angehörig angesehen werden können. Nicht als ob die Betrachtung der äufsern Form und Gestaltung der Himmelskörper, nicht von

jeher ein besonders hervortretender Gegenstand der allgemeinen Aufmerksamkeit gewesen wäre. So lange die Verbesserung unserer Sehwerkzeuge in das Leben getreten ist, hat man immer sich bemüht, auf diesem Wege unsere Kenntnisse zu erweitern, und durch wahrhaft grofsartige Anstrengungen, von der Figur der Weltkörper möglichst deutliche Vorstellungen sich zu verschaffen. Die Aufklärung von Huygens, über den so lange räthselhaften Körper des Saturns, und des ihn umgebenden Ringes, sind vermittelst Fernröhre gegeben, die auch unsere jetzigen gröfsten Telescope an Länge weit übertreffen, und von deren wirklichen Gebrauch wir uns kaum noch eine Vorstellung machen können. Wer würde überhaupt noch, mit 200füfsigen Fernröhren, wie Hevelius bei bestimmten Veranlassungen, zu operiren wagen? Dabei zeugte die ganz unübertreffliche Sorgfalt, mit denen mehrere Beobachter selbst sich ihre Fernröhre verfertigten, wie z. B. Huygens eine Anleitung zum Glasschleifen gegeben hat, hinlänglich, wie hoch der Werth dieser äufseren Erscheinung von Anfang an angeschlagen worden ist. Es hat auch nicht an Speculationen theoretischer Art gefehlt, welche man an diese Ermittelungen knüpfte. Man kann diesen Theil der Astronomie die physikalische Astronomie nennen, um ihn von der Beobachtung der Bewegungen zu unterscheiden, und von dem Theile, der die mechanischen Grundsätze verfolgt, auf welche diese Bewegungen sich stützen, oder der sogenannten physischen Astronomie. Schon vor dem älteren Herschel, an dessen Ideen man gewöhnlich und mit Recht die Bildung dieses Theils hauptsächlich knüpft, sind einige seiner Hauptprincipien theoretisch aufgestellt. Die Ansicht von der Verbindung der Sterne, welche so nahe zusammenstehen dafs man ein System aus ihnen zu bilden versucht ist oder von den sogenannten Doppelsternen, hat Michel in den Phil. Transact. schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ausgesprochen. In unserer Akademie darf nicht übergangen werden, dafs eine ihrer früheren Hauptzierden, der als Mathematiker wie als Philosoph gleich scharfsinnige Lambert, in seinen kosmologischen Briefen den gröfsten Theil der später als Herschelsche Ideen zur Geltung gebrachten Gedanken über das allgemeine Weltsystem auseinander gesetzt, und so weit es zulässig abgeleitet hat. Dieses Werk, die kosmologischen

Briefe, hat eine rauhe Schaale. Es ist, nach der Sitte der Mitte des vorigen Jahrhunderts, in Briefen zweier Freunde an einander geschrieben, und Lambert hatte bei aller Schärfe und Bestimmtheit des Urtheils, nicht das Talent der geschmackvollen Einkleidung, weshalb auch seine Arbeiten, zwar vielfach benutzt, aber früher in den Schatten gerückt, und in Vergessenheit gekommen sind, als sie unstreitig ihrem innern Verdienste nach es hätten werden sollen.

Aber allerdings ist die eigenthümliche Art, wie der ältere Herschel, durch seine vortrefflichen Spiegelteleskope, sich seine Bahn gebrochen hat, wie er selbst durch die Güte derselben den Uranus entdeckte, und fort und fort auf dem Wege zu neuen Verbesserungen, über die Dichtigkeit der Sternenanzahl in den verschiedenen Gegenden des Himmels, und die Bestimmungen der Doppelsterne, so wie über die Einrichtung des Weltgebäudes speculirte, von so übergrofsem Einflusse auf die Entwickelung der physikalischen Astronomie gewesen, auch selbst da, wo die sehr grofsen Maafse seiner Instrumente weniger in Betracht kamen, dafs man von dieser Zeit an diesen Zweig als neu begründet ansehen kann. Als namentlich durch Wilh. Struve, den Vater, und sein grofses Frauenhofer'sches Fernrohr, bei dem Aufschwunge der mechanischen Arbeiten in Deutschland, dieser Sinn neu geweckt worden war, so konnte es nicht fehlen, dafs die verschiedenen, immer in genaueren Zusammenhang tretenden Nationen, mit einem Wetteifer der kaum geahnet werden konnte, auf die Vergröfserung der Apparate, so wohl zur genaueren Ermittelung der Bewegungen, als besonders auch der Untersuchung der äufseren Formen der Gestirne sich warfen, und damit selbst solche Theile ausbildeten, die ohne alle grofsen Hülfsmittel schon früher hätten ausgebildet werden können. Die genauere Unterscheidung der Lichtstärken der Sterne, die damit verbundene vermehrte Aufsuchung der veränderlichen Sterne, die wir besonders Prof. Argelander verdanken, gehört, bis jetzt wenigstens, eben so gut der physikalischen Astronomie an, als die Ermittelung der Beschaffenheit der Oberflächen der verschiedenen Weltkörper, und der Cometen, sei es nun durch grofse oder kleinere Instrumente.

Dazu trat in neuerer Zeit noch hinzu, die Verkettung der Naturwissenschaften überhaupt, das Versetzen von Kräften, die wir bisher nur auf der Erde kennen gelernt hatten, in den Weltraum, oder die Vermuthung davon, wie z. B. bei dem Magnetismus, bei der Wärmetheorie, und ganz in der neuesten Zeit noch die kostbare, für darstellende Ansicht so hochbedeutende Erfindung der Photographie, die in demselben Augenblicke das Bild ganz eben so fest zu halten erlaubt, wie das Auge es aufgefafst hat, wo möglich noch vollkommner, weil sie die Möglichkeit eines ruhigen Verweilens bei den einzelnen Theilen eines Bildes gewährt, welches sonst nicht mit einem einzigen Blick übersehen werden kann.

Es war deshalb kein Wunder, dafs, als man an der so häufig betrachteten Sonne etwas fand, was man bisher nie bemerkt hatte, und was über ihre Beschaffenheit neue Auskunft zu geben versprach, die Gelegenheit diese Thatsache durch Beobachtungen zu bestätigen oder zu erweitern, mit grofsem Eifer aufgefafst wurde. Bisher hatte man auf der Sonne nur Flecken gesehen; schwarze Stellen, welche tiefer lagen als die leuchtende äufsere Oberfläche, und aufserdem sogenannte Fackeln, Stellen, welche sich von der übrigen Fläche durch gröfsere Helligkeit unterschieden. Jetzt hatte man, und zwar nur bei totalen Sonnenfinsternissen, in den kurzen Augenblicken, wo der Mond die Sonne gänzlich verdeckt, leuchtende Erscheinungen an dem dunkeln Rande des Mondes gesehen. Es war ungewifs woher sie entstanden seien, und wozu sie gehörten, ob zur Sonne, oder zum Monde, oder aus dem Zusammentreffen der leuchtenden Sonnenkugel mit der vorliegenden dunkeln Mondkugel, ohne dafs die Natur beider Körper an sich anders darauf einwirkte, als durch die Beugung der Lichtstrahlen, welche an dem äufsern dunkeln Rande fortgehen, und in unsere Atmosphäre eintreten.

Die Erscheinung überraschte zuerst bei der totalen Sonnenfinsternifs 1842 am 7. Juli, die in dem Süden von Deutschland und Frankreich beobachtet ward. Es ist immer interessant, die erste überraschende, und deshalb um so unbefangenere, Darstellung vor Augen zu haben, in der sich der Eindruck am reinsten darstellt. Der hochverdiente Conferenzrath Schumacher, der durch die Gründung seines astronomischen Journals so ungemeine

Verdienste um die Astronomie sich erworben hat, war zur Beobachtung derselben nach Wien gegangen, wo die Finsternifs total war, und beobachtete auf der dasigen Universitäts-Sternwarte, mit einem schönen 8füfs. Fernrohre. Die Zeitpunkte des Anfangs und Endes der totalen Verfinsterung, und die dabei stattfindende Lichtfärbung, waren die Beobachtungs-Objecte, auf die er sich gefafst gemacht hatte. Er fährt dann fort:

„Gleich nach dem Eintritt, der nur 2′ lang währenden totalen Verfinsterung, bedeckte ein aschgrauer Nebel die Gegend, aus dem die Gebäude der Stadt nur mehr oder minder deutlich hervortraten. Nach der Aufzeichnung der Beobachtung des Anfangs der totalen Verfinsterung, sah ich bei dem ersten Blick durch das Fernrohr, den Mond von einem farblosen Lichtringe umgeben, der sich in das Grau des Himmels verlor, die sogenannte Corona; aber zugleich eine ganz unerwartete Erscheinung. Auf den ersten Anblick, glaubte man an 3 Stellen des Mondrandes rothe Flammen hervorbrechen zu sehen, indessen bemerkte man nach ein paar Augenblicken ruhiger Betrachtung, dafs in diesen scheinbaren Flammen selbst keine Bewegung war. Sie erschienen vielmehr als zackigte, in hellem rosenrothen Lichte strahlende Gipfel von Gletschern, die sich 1 bis 2 Minuten über dem Mondrande erhoben. Veränderungen in der Form dieser Berge (so nur zur Bezeichnung der Erscheinung gebraucht, jetzt nennt man sie Protuberanzen), und ihrer Höhe, habe ich nicht bemerkt, obgleich die Güte des Fernrohrs, und das helle Sonnenglas, mir Alles vorzüglich zu sehen erlaubte. Es waren aber auch nur $\frac{5}{4}$ Min. zur Betrachtung übrig, nach Abrechnung der durch die andern Aufzeichnungen verloren gegangenen Secunden. Kurz vor dem Ende der totalen Finsternifs, erhob sich an dem Theile des Mondrandes, wo der erste Lichtfaden eintreten sollte, eine schmale rosenrothe Schicht (sie nahm vielleicht 70 bis 80° des Mondrandes ein), die aber mit dem Erscheinen des ersten Lichtfunkens, zugleich mit den rothen Bergen und dem Lichtringe, der den Mond umgab, verschwand.

Dieses ist die einfache erste Erwähnung der ganz unerwarteten Erscheinung, die ganz ähnlich in der Strecke von den Pyrenäen bis Östreich beobachtet worden ist. Die verfinsterte Sonne, oder wenn man will, das Doppelgestirn, die dunkle

Mondscheibe mit der verdeckten Sonnenkugel hinter sich, erschien mit einer hellen Corona umgeben, und es zeigten sich an ihrem Umfange mehrere röthliche Hervorragungen, die, so wie das Sonnenlicht hervorbrach, verschwanden.

Nur zu häufig findet sich bei unerwarteten Erscheinungen, wenn sie nicht ganz speciellen Veranlassungen angehören, dafs sie schon früher gesehen worden, aber wegen der geringeren Aufmerksamkeit, die man früher auf solche Gegenstände verwandte, unbeachtet vorüber gegangen sind. So ergab sich auch hier, dafs dieselben Protuberanzen schon länger als ein Jahrhundert früher, von dem Lektor der Mathematik zu Gothenburg, Birger Vassenius, im Jahre 1733, 2. Mai a. St., gesehen, und ihre Beobachtung in dem *Philosoph. Transact.* aufgezeichnet ist. Sie ist so völlig übereinstimmend mit der Beschreibung von Schumacher, in Bezug auf Veranlassung der Erscheinung, Anzahl der Hervorragungen, zackige Gestalt und Höhe derselben, plötzliches Sichtbarwerden und Verschwinden, dafs es überflüssig wäre dieselben Worte noch einmal zu wiederholen. Der schwedische Bericht ward erst längere Zeit nach der Bekanntmachung der Beobachtung von 1842 gefunden, man könnte sonst fast eine Abhängigkeit beider vermuthen, so aber zeigt sich der grofse Vorzug, den die unbefangene Auffassung hat.

Leider, möchte man sagen, fällt dieser Vorzug bei den neueren Beobachtungen hinweg; wenngleich er durch die so sehr vermehrte Zahl der Beobachter, und die Möglichkeit sich vorzubereiten, reichlich ersetzt wird. Es finden hier eigenthümliche Schwierigkeiten statt. Die Beobachtung kann nur höchst selten geschehen, erfordert fast immer besondere Reisen und Veranstaltungen, ist auf den kurzen Zeitraum von 3 oder 4 Minuten beschränkt, und macht durch die Lichtveränderung, welche sie begleitet, einen überwältigenden Eindruck. Der erhebende Genufs, den während dieser wenigen Minuten hindurch die Natur dem Zuschauer bereitet, kann nach allen Schilderungen von keiner Kunst, auch nur entfernt, nachgebildet werden; aber eben deshalb auch auf keinen noch so ruhigen Forscher, ohne Einwirkung bleiben. Die Spannung wird aber für diesen noch vermehrt, durch das so hochgestiegene rasche Fortschreiten der Naturwissenschaften, welches mit dem steten Streben verbunden

ist, statt des blofsen Anstaunens, in die Ursachen der Erscheinung tiefer einzudringen, und damit sogleich, bei einem Phänomen was in uns ganz unbekannten Räumen vor sich geht, und nur mit dem Sinne des Gesichts aufgefafst werden kann, nach Erklärungen sich umzusehen, welche jede eines besonderen Beweises bedürfen, und ebendeshalb auf kleinere Einzelheiten vielleicht ganz unnöthig das Augenmerk zu richten, und die an sich schon gespannte Aufmerksamkeit noch mehr zu zersplittern.

Wohl haben wir indessen auch Vortheile errungen, die uns zur Seite stehen. Zuerst fällt die Überraschung weg. Wir sind durch die Fortschritte der Astronomie vollkommen sicher der Zeit, wann wir die Erscheinung sehen werden, wie kurzdauernd sie auch ist, und des Ortes von wo aus wir sie sehen werden. Denn wenn auch nur, wie in diesem Jahre, ein Strich von 25 Meilen Breite, an jeder Stelle nur während 3 Minuten, das Schauspiel darbietet, so können wir der Besorgnifs, sie verfehlen zu können, uns völlig entschlagen.

Zweitens besitzen wir in der bewunderungswürdigen Erfindung der Photographie ein Darstellungsmittel, was für die wesentlichen Messungspunkte ein bleibendes Datum gewähren kann und wird, so wie für die Anschauungs-Momente ein unübertreffliches, ein ebenfalls festbleibendes Bild. Dieses letztere ist hier von um so höherem Werthe, als die Erscheinung selbst in vielen Punkten nicht durch wörtliche Beschreibungen wiedergegeben werden kann. Das Spiel der Farben sind wir noch nicht vermögend präcise durch Worte anzudeuten; die Aufeinanderfolge der Veränderungen können wir nur in abgerissenen Zahlen und Zeichen, selbst wo reine Gröfsenverhältnisse betrachtet werden, darlegen. Wird die Photographie einmal so ausgebildet, dafs in regelmäfsiger Folge von Secunde zu Secunde das Bild, was sich darstellt, niederlegt und aufbewahrt werden kann, so läfst sich gegründete Hoffnung schöpfen, dafs, wenn auch erst nach langer Zeit, bei der Seltenheit der totalen Sonnenfinsternisse, wir auch in diesem Falle das erreichen werden, was das Ziel aller astronomischen Bestrebungen ist, nicht blofs erwarten zu lassen es werde wahrscheinlich etwas eintreten, sondern im Voraus anzugeben, was stattfinden müsse, und nur in den kleinsten Einzelnheiten noch ungewifs zu bleiben.

Und dazu kann nichts erfreulicher sein, als die gar nicht genug anzuerkennende Unterstützung, welche die hohen Regierungen des jetzt in dem Studium der Naturwissenschaften nur als eine Gemeinschaft immer mehr zu betrachtenden Europas, oder vielmehr der ganzen gebildeten Welt, bei dieser letzten Sonnenfinsternifs bethätigt haben. Nicht blofs Spanien, der Hauptsitz des Schauspiels, hat durch die liberalsten Veranstaltungen den Besuch der Fremden erleichtert und selbst hervorgerufen, England hat eine gemeinschaftliche Expedition aller Männer vom Fach, unter der Leitung seines so hoch in der wissenschaftlichen Welt stehenden *Astronomer Royal Airy* veranstaltet. Sie hat von dem Dampfschiff, welches die Admiralität zu seiner Verfügung gestellt hat, den jetzt auch in anderer Beziehung so bedeutungsvollen Namen Himalaya-Expedition erhalten. In Frankreich sind seit längerer Zeit ausgedehnte Vorbereitungen von Herrn le Verrier, dem Astronomen von Paris, getroffen worden, denen die Regierung ihre Beistimmung und Unterstützung nicht versagt hat. Die Russischen Behörden haben auch jetzt, obgleich der grofse Astronom Struve nicht theilnehmen konnte, ihre bedeutenden astronomischen Kräfte, theils mit der Englischen Expedition verbunden, theils besonders abgesandt. Dänemark, und in Deutschland: Preufsen, Sachsen, Bayern, Hannover, die Stadt Hamburg; selbst Italien hat sich nicht ausgeschlossen, so wenig wie die Schweiz und Portugal, und vielleicht noch andere Staaten, deren Antheil, so wie der von Nordamerika, mir bis jetzt noch nicht zur Kenntnifs gekommen ist.

Aber es mufs eingeräumt werden, dafs, wenn auch manche Fortschritte geschehen sind, bei dem sehr schwierigen zu durchlaufenden Wege, das Ziel noch bei weitem nicht erreicht ist. Namentlich bedürfen wir noch sehr der Vervollkommnung der Photographie, oder der Erfahrung bei ihren Apparaten. Wie bei der Erfindung des Daguerreotyps, das am bewunderungswürdigsten ist, dafs die Bilder erhalten werden, ehe man die Abbildung auf der Platte gewahr wird, so bedarf man bis jetzt noch der Angabe, wie lange Zeit das jedesmalige Licht einwirken mufs, um gute photographische Bilder zu geben. Bei der totalen Sonnenfinsternifs, läfst sich die Zeit der Aussetzung nicht

wohl experimentell bestimmen, und im Voraus auch nicht annehmen, dafs wegen der geographischen Lage des Ortes der Beobachtung, und des relativen Standes des Mondes und der Sonne gegen einander, die Helligkeit der Erscheinung im Voraus bemessen werden kann. Nach Herrn Prof. Feilitzsch, der beide Erscheinungen von 1851 in Skandinavien und die jetzige gesehen hat, war die Erscheinung im hohen Norden majestätischer, als in dem wie man vermuthen sollte günstigeren Süden.

Ohne hier auf die Geschichte dieses noch jungen Phaenomens einzugehen, was hier weder der Ort sein würde, noch auch besonders jetzt, wo die Berichte der Astronomen noch gar nicht veröffentlicht sind, rathsam wäre, erlaube ich mir die Berichte der beiden Herrn, die von Preufsen aus nach Spanien gegangen sind, kurz zu erwähnen.

Der schmale Strich im nördlichen Spanien, in welchem die Erscheinung sichtbar war, erstreckte sich von der Gegend zwischen Oviedo und Bilbao, bis nach der Ostküste zwischen Valencia und Tortosa, auf eine Strecke von 70 Meilen. Der Strich worin die totale Sonnenfinsternifs sichtbar war, hatte allerdings eine Breite von 25 Meilen, aber nur in der Nähe der Mittellinie dieses Striches, etwa 5 Meilen auf jeder Seite, konnte der Beobachtungsort gewählt werden, da an den Rändern desselben, die Dauer der totalen Finsternifs auf wenige Secunden berabgesunken wäre. In der Nähe der Mittellinie stieg sie doch auf $3\frac{1}{2}$ Min. Herr Dr. Bremiker und Herr Professor Feilitzsch von Greifswalde, wandten sich nach dem südlichen Theile der Centrallinie, nach Castellon de la Plana, eine halbe Meile von der Küste des mittelländischen Meeres, einem Orte, der sehr nahe der Centrallinie lag; in ihrer Nähe waren, nach dem nördlichen Theile der Linie zu, die Spanier, Portugiesen, Franzosen, Russen, Deutschen und Engländer vertheilt, so dafs die ganze Linie vollkommen besetzt war. Unsere beiden Beobachter hatten beide den Vortheil, die Erscheinung schon einmal gesehen zu haben; der erstere A. 1842 in Östreich, wohin er von hier gesandt war, der letztere in Norwegen A. 1851. Der Eindruck der Erscheinung mufs um somehr als ein überwältigender angesehen werden, da die Wiederholung ihn nicht schwächen konnte, und nur mit Überwindung, reifst man

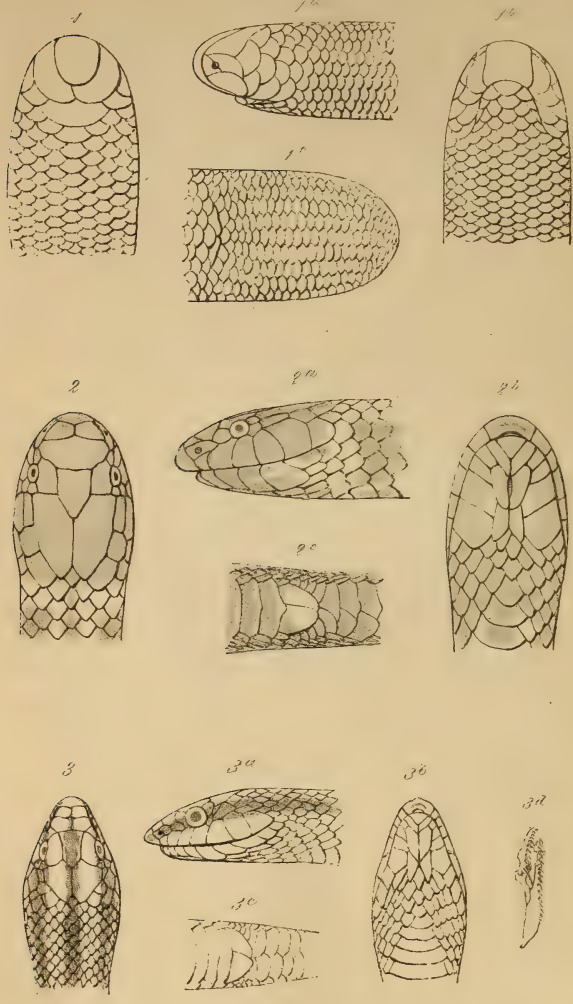
sich los von den Schilderungen, die bei Allen, welche das Glück hatten den Anblick genieſsen zu können, sich wiederholen. Vergleicht man ihre Schilderungen des Anfangs der totalen Verfinsterung, wo immer mehr und mehr die schmale Sichel des Sonnenrandes sich verengte, so stimmen ihre Wahrnehmungen ungemein gut überein. Der Mondrand war sehr gezackt und die Angaben der Protuberanzen harmoniren ebenfalls. Mit photographischen Apparaten waren sie nicht versehen; ein Umstand, der aber um so weniger zu bedauern ist, als Herr de la Rue aus England, der seit einer Reihe von Jahren der Anwendung dieser Kunst auf den Himmel seine ungetheilte Aufmerksamkeit zugewandt hat, und die vortrefflichsten Bilder des ersten Mond-Viertels geliefert, des oben bemerkten Umstandes wegen, nicht ganz glücklich in diesen wenigen Minuten gewesen ist. Es war ihm die Aussetzungs-Zeit für das helle Bild gehörig abzumessen nicht gelungen; so wie auch die französischen und italienischen Versuche, nicht ganz befriedigend ausgefallen sind. Die sonderbare Form der röthlichen Protuberanzen stimmen übrigens der Lage nach wo sie erschienen sind, ganz befriedigend überein, und in Bezug auf die Corona herrscht ebenfalls Übereinstimmung. Man kann in der That nicht bezweifeln, dafs so wie bei unsern Beobachtern, so auch aus der Zusammenstellung aller Berichte der andern fremdländischen, wenn sie später zusammengestellt werden, sich durch die grofse Anzahl derselben, die Darstellung so allgemein bestätigt sein wird, als es ohne photographische Bilder möglich sein wird. Nur darin wird eine Verschiedenheit obwalten, ob die Änderungen, welche die schöne Erscheinung bei dem Vorübergang des dunklen Mondes vor der Sonne erleiden mufste, dem bestimmten Gesetze entspricht, was man ableiten kann, wenn sie blofs aus diesem Vorübergang entspringt, oder ob sie durch die verschiedene Einwirkung der relativen Stellung noch modifizirt wird.

Denn es läfst sich nicht läugnen, dafs die Versuche zur Erklärung der Erscheinung, sei es durch Experimente, welche sie nachzubilden vermöchten, oder durch theoretische Ableitung der genauen Maafse, die man bei ihren Veränderungen machen zu können geglaubt hat, noch nicht zum Schlusse gekommen sind. Dafs die Corona durch die Beugung der Sonnenstrahlen

an dem Mondrande entstanden sein wird, scheint ziemlich allgemein angenommen zu werden und auch durch die Polarisation ihres Lichtes, welche man beobachtet hat, nachgewiesen worden zu sein. Ob aber die Protuberanzen, wie Einige annehmen, Theile oder Wolken einer Sonnenatmosphäre sind, und ihr allein angehörig, oder wie von Andern behauptet wird, mit den Sonnenflecken und ihren Ausströmungen zusammenhängen, oder eine Modification der gebeugten Strahlen, je nach den Stellen, an welchen sie am Mondrande gebeugt werden, bilden, mögten noch Fragen bilden, die nicht unbedingt bejaht oder verneint werden können. Eine ganz neue Thatsache, die sich bei dieser totalen Finsternifs dargeboten hat, ist die Erfahrung, dafs die Protuberanzen, sowohl kurz vor dem Eintritt der Totalität, als auch mehrere Minuten nach dem Ende derselben, gesehen worden sind, und sonoch einige allerdings schwache Hoffnung vorhanden ist, wenn wir geeignete Apparate anzugeben vermögen, auch aufser der so höchst seltenen Gelegenheit der totalen Sonnenfinsternisse, über ihr eigentliches Wesen entscheiden zu können.

Hierauf las Hr. Riedel die Ergebnisse fortgesetzter archivalischer Forschung über die Kurfürstin Elisabeth von Brandenburg, die Gemahlin Joachim's I., und deren Verhältnifs zu der kirchlichen Reformation in den brandenburgischen Landen.

Es ergiebt sich daraus, dafs die eifrige und standhafte Partheinahme dieser Fürstin für Luther und dessen Lehre, derentwegen sie im Jahr 1528 zur Flucht nach Sachsen genöthigt war, wo sie bis zum Jahr 1545 blieb, auf die Beschleunigung des Entwicklungsganges der Reformation in der Mark Brandenburg einen denkwürdigen Einfluſs geübt hat. Obgleich sie an der Spandauer Abendmahlfeier vom Jahre 1539 nicht persönlich theilgenommen hat, blieb sie doch, im beständigen Verkehr mit ihren Söhnen, in der Ferne die mächtigste Bundesgenossin der in der Mark Brandenburg auf offenes Bekenntnifs der freieren Religionsansicht hinarbeitenden Parthei, und betrachtete sie es als ihren Beruf, auch noch nach dem Tode ihres Gemahls, die Sehnsucht der Söhne nach ihrer Rückkehr, zu Zugeständnissen für die Sache der Reformation auszubeuten.



1 Typhlops (Helminthophis) frontalis 2 Elapomorphus reticulatus Pet
3 Conophis vittatus Pet

Druck b. Gebr. Dehus, Berlin

22. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Riefs machte eine vorläufige Mittheilung über die Verschiedenheit der Priestleyschen Ringe nach der Richtung der sie erzeugenden electrischen Funken. Die Verschiedenheit der Figuren ist, unter leicht zu erfüllenden Bedingungen, nicht geringer als die der Staubfiguren. Es wurden positive und negative Ringfiguren vorgezeigt.

Hr. Ehrenberg legte zwei ihm aus Cincinnati von Hrn. C. F. Adae durch Vermittelung des K. Gesandten Baron von Gerolt übersandte Proben von Meteorsteinen vor, deren eine ein Stück einer in Tennessee gefallenen Eisenmasse, deren andere kleinere ein Stück einer in Muskingum County Ohio gefallenen Steinmasse mit schwarzer Rinde ist. Auch eine Probe des von den Spaniern Arenales genannten weifsen Luftstaubes an der Küste von Peru und Arequipa, welche Hr. Capitain Maury gesendet, wurde vorläufig zur Ansicht gebracht.

Hr. W. Peters legte drei neue Schlangen des k. zoologischen Museums aus America vor und fügte hieran Bemerkungen über die generelle Unterscheidung von anderen bereits bekannten Arten.

1. *Typhlops* (*Helminthophis*) *frontalis* n. sp. (s. Tafel Fig. 1). Der Körper ist cylindrisch, allenthalben gleich dick, der Kopf etwas abgeplattet, der Schwanz cylindrisch, doppelt so lang wie die Kopfbreite, gerade, am Ende nicht nach unten gekrümmt. Der obere Theil des Schnauzenschildes ist elliptisch. Die Nasofrontalia legen sich hinter demselben über einander. Das Praefrontale ist sehr breit, so breit wie drei Reihen der darauf folgenden Schuppen, mit seinen seitlichen Winkeln zwischen das Praeoculare und Supraoculare eingeschoben. Die Augen sind kaum zu erkennen. Das Augenschild ist sehr klein, von zwei Praeocular-, 1 Supra-, 1 Sub- und 2 Postocularschildern umgeben. Die Körperschuppen bilden hinter dem ersten Drittel des Körpers 22 Längsreihen. Am Schwanz zählt man vom After bis

zur Schwanzspitze 23 Querreihen. In der Färbung hat das Thier die gröfste Ähnlichkeit mit *Cephalolepis squamosus*, indem der Kopf weifs, der ganze übrige Körper (mit Ausnahme der ebenfalls weifsen Analgegend) schwarz ist.

Totallänge 0,m145; Kopf 0,005; Schwanz 0,004; Breite des Kopfes 0,0025; Körperdicke 0,0025.

Diese Schlange stammt aus Costa Rica, von wo sie mit dem naturhistorischen Nachlasse des verstorbenen Dr. Carl Hoffmann durch Hrn. Dr. v. Frantzius eingesandt ist.

Diese Wurmschlange hat die abgerundete Schnauze und die seitlichen Augen, welche die Gattung *Typhlops* kennzeichnen, und stimmt durch die aufserordentliche Ausdehnung des Praefrontalschildes mit *Typhlops flavoterminatus* Pet. (cf. Monatsberichte 1857 pag. 402) überein, unterscheidet sich aber von ihr leicht durch die Körpergestalt, die Färbung und die Anwesenheit des Suborbitalschildes. Beide Arten sind durch die eigenthümliche Beschildung (durch das besonders grofse Praefrontale, dessen äufsere Winkel von den Nasofrontalia getrennt sind, so wie durch zwei Praeocularia) so sehr von allen andern Arten verschieden, dafs man wohl gerechtfertigt sein dürfte, sie unter einem besondern Gattungsnamen, *Helminthophis*, von den übrigen *Typhlops* zu trennen. Die von mir l. c. vorgeschlagene Gattung *Rhinotyphlops*, mit der ich (ibid. p. 509) den *Typhlops flavoterminatus* vereinigt hatte, hat zwar auch ein sehr grofses Praefrontalschild, welches sich jedoch in gewöhnlicher Weise vorn an das Rostrale und die Nasofrontalia anschliefst; aufserdem ist sie aber durch den gänzlichen Mangel des Praeocularschildes ausgezeichnet und verhält sich daher zu *Typhlops*, wie *Typhlina* Wagl. [1]), (*Pilidion* D. B., *Typhlinalis* Gray) zu *Onychocephalus* D. B.

2. *Elapomorphus reticulatus* n. sp. (s. Tafel Fig. 2). Kopf, Bauchseite (mit Ausnahme des Afterschildes) und Seitentheile schwarzbraun, Bauch-, Schwanzschilder und Seitenschuppen weifsgerändert, Halsband und Rückenseite weifs, mit Aus-

[1]) Dieser Waglersche Gattungsname ist um so mehr beizubehalten, als Wiegmann seine Scincoidengattung *Typhline* bereits selbst (in der Note am Ende seiner *Herpetologia mexicana*) in *Typhlosaurus* umgewandelt hat.

nahme einer schwarzbraunen am Halse keulenförmig beginnenden schwarzbraunen Längslinie, welche bis zur etwas zusammengedrückten Schwanzspitze geht, und der Basis des Schwanzes, welche ebenfalls schwarzbraun ist. — Hinterer gefurchter Oberkieferzahn mäfsig grofs, Nasalschild einfach, zwei Internasalschilder, ein einziges Praefrontalschild, 1 Praeoculare, 2 Postocularia, sechs Supralabialschilder, von denen das 2te und 3te in den Augenring treten, das 4te an das untere Postorbitale stöfst, das 5te mit zwei Temporalschildern in Berührung steht, von denen das vorderste länger aber weniger breit als das folgende ist. Körperschuppen in 15 Längsreihen, Bauchschilder 197, Analschild getheilt; 32 Paar Schwanzschilder.

Totallänge 0,318; des Kopfes 0,008; des Schwanzes 0,036; gröfste Breite des Kopfes 0,005; gröfste Dicke des Körpers 0,005.

Fundort: angeblich Brasilien.

Diese Art scheint dem *E. lemniscatus* D. B. am nächsten zu stehen, unterscheidet sich aber von demselben, abgesehen von der verschiedenen Farbenvertheilung, schon durch das doppelte Analschild.

3. *Conophis* nov. gen. [2])

Kopf merklich breiter als der Hals; Körper cylindrisch; Schwanz gleich von seiner Basis an dünner als der Körper. Schnauzenspitze abgerundet kegelförmig, von dem Rostralschilde umfafst. Kopfschilder regelmäfsig wie bei *Coronella*. Pupille rund. Körperschuppen glatt. Anal- und Schwanzschilder paarig. Oberkieferzähne von vorn nach hinten allmählig an Länge zunehmend; hinter ihnen ein langer gefurchter Zahn.

Conophis vittatus n. sp. (s. Tafel Fig. 3). Rückenseite grau oder bläulich weifs; an der Schnauze beginnen drei schwarzbraune Längsbinden, von denen jede seitliche durch das Auge geht und längs der Körperseite bis zur Schwanzspitze verläuft, die mittlere sich auf dem Nacken in zwei Linien theilt, welche neben einander bis zur Schwanzspitze gehen. Zwei Nasalschilder, 1 Frenale, 1 Praeorbitale, 2 Postorbitalia. Sieben Supralabialia, von denen der 3te und 4te ans Auge stofsen. Zwischen

[2]) κῶνος, ὄφις.

dem 5ten und 6ten und dem Scheitelschilde 2 lange Temporalschilder, von denen das obere sehr viel kleiner ist; über dem 7ten anfangs drei, dann mehrere Reihen von Temporalschildern. Neun Infralabialschilder, von denen das erste hinter dem Mentalschilde mit dem der anderen Seite zusammenstöfst, und das 5te fünfseitige von allen das gröfste ist; zwei Paar Kinnfurchenschilder, von denen das erste Paar das gröfsere ist. Körperschuppen rhomboidal, an den Seiten beträchtlich gröfser als auf dem Rücken, in neunzehn Längsreihen stehend. Bauchschilder $162\frac{1}{1}$; Schwanzschilder 59 Paare.

Totallänge 0,555; Kopf 0,019; Schwanz 0,110; gröfste Kopfbreite 0,0125; Distanz der Augen 0,006; Körperdicke 0,011.

Diese Schlangengattung zeigt in der Kopfbildung am meisten Ähnlichkeit mit *Rhinochilus Lecontii* Baird et Girard (Catalogue of serpents in the Smithsonian Institution 1853 p. 120; Reports of explorations and surveys etc. 1859. X. Reptiles Taf. XXXI. Fig. 90), deren Zahnbau zwar unbekannt ist, welche aber einfache Schwanzschilder hat.

Fundort. Diese Schlange wurde bei einem Händler in Hamburg gekauft, welcher mir erzählte, dafs sie nicht weit von Neu-Orleans im Mississipi mit einem treibenden Strohhaufen auf ein Schiff gezogen sei.

4. *Heterodon Rhinostoma* nov. gen.

Diese Art, welche von Duméril und Bibron mit *Rhinostoma nasuum* (*Heterodon guianensis* Troschel) confundirt und von Hrn. Dr. Günther (Catalogue of Snakes p. 8) unter dem Namen *Rhinostoma Schlegelii* (als angeblich nordamerikanische Art) ebenfalls zu der Gattung *Rhinostoma* gestellt ist, unterscheidet sich, wie ich bei der Untersuchung von zwei Exemplaren, welche durch Hrn. Sello und von Olfers aus Brasilien eingesandt wurden und welche bisher als *Erythrolamprus Aesculapii* aufgestellt waren, sowohl von *Rhinostoma* wie von *Heterodon* so sehr, dafs es nöthig sein wird, sie als besondere Gattung davon zu trennen. Das Rostralschild ist, wie auch aus der vortrefflichen Abbildung Schlegels (Physiognomie des serpens Taf. 3. Fig. 17 - 19) zu ersehen ist, zwar nach oben gebogen, aber ohne Längskante und dringt weder zwischen die Internasalia ein, noch finden sich hinter demselben schmale Schildchen wie

bei *Heterodon* und der hinterste Oberkieferzahn ist nicht gefurcht, wie es bei *Rhinostoma* der Fall ist. Die Körpergestalt ist schlank wie bei *Rhinostoma* und nicht verdickt, wie bei *Heterodon*. Ich habe daher den *H. Rhinostoma* Schlegel unter dem Namen *Simophis*[3]) *Rhinostoma* von beiden Gattungen getrennt.

5. *Leptodira torquata* Günther Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 3. Vol. V. Pl. X. Fig. A.

Das k. zoologische Museum erhielt vor einiger Zeit eine Schlange aus Amerika, ohne nähere Angabe des Fundorts, welche unter allen Schlangen mit ungefurchten Zähnen sich durch eine senkrechte Pupille auszeichnete, welche aber zugleich eine so grofse Ähnlichkeit mit der Gattung *Dipsas* zeigte, dafs ich ihr für die Aufstellung im Museum den Namen *Pseudodipsas fallax* beigelegt hatte und bereits im Begriff war, eine Beschreibung derselben zu veröffentlichen, als ich durch Hrn. Dr. Günthers Güte einen Separatabdruck aus den Annals and Mag. Nat. Hist. erhielt, worin ich von ihm dieselbe Schlange als *Leptodira torquata* beschrieben fand. Ein anderes Exemplar aus Guayaquil, welches ich neuerdings von dem Hamburger Museum erwarb, war von Hrn. Professor Jan in Mailand als *Dipsas annulata* bestimmt worden. Wenn ich auch weder der Meinung Duvernoys bin, dafs die hinteren gefurchten Zähne giftleitende seien, noch die Trennung nahe verwandter Schlangen nach der Anwesenheit oder Abwesenheit gefurchter hinterer Oberkieferzähne in verschiedene Familien billigen kann, so scheint mir es doch kaum gerechtfertigt zu sein, Arten mit gefurchten und ungefurchten Zähnen in derselben Gattung zu vereinigen. Eben so wenig glaube ich aber, dafs sich eine durch ihren Habitus und die senkrechte Pupille so verschiedene Schlange mit *Liophis* (cf. Günther, Proceed. zool. soc. 1860 p. 318) vereinigen läfst.

[3]) σῖμός, ὄφις.

Hr. A. W. Hofmann, Correspondent der Akademie, hat die folgende Mittheilung, betreffend seine Untersuchungen über die mehratomigen Basen der Stickstoff-, Phosphor- und Arsen-Reihe, eingesandt.

Bei der Fortsetzung meiner Versuche über die mehratomigen Ammoniak-Abkömmlinge, deren Studium mich seit längerer Zeit beschäftigt, bin ich zu einigen allgemeinen Anschauungen über die Construction dieser Körpergruppe gelangt, welche ich mir erlaube der Akademie vorzulegen.

Betrachten wir zunächst die Basen, welche der Wechselwirkung zwischen Monaminen und zweiatomigen Chlorüren oder Bromüren ihre Entstehung verdanken, und wählen wir, um das Allgemeine im Concreten sich abspiegeln zu lassen, als Beispiel der Letzteren das Aethylendibromür.

Dieser Körper vermag, je nach den Umständen, entweder zwei oder ein Molekul Monamin zu fixiren; es entstehen zwei Reihen von Salzen, die eine zweiatomig, die andere einatomig, deren Zusammensetzung, wenn man den Fall des Ammoniaks selber ins Auge faſst, in folgender Formel gegeben ist:

I. Zweiatomige Reihe	II. Einatomige Reihe
Aethylen-Basen	Bromoaethyl-Basen
$[(C_2\ H_4)''\ H_6\ N_2]''\ Br_2$ *)	$[(C_2\ H_4\ Br)\ H_3\ N]\ Br$
$[(C_2\ H^4)''_2\ H_4\ N_2]''\ Br_2$	$[(C_2\ H_4\ Br)_2\ H_2\ N]\ Br$
$[(C_2\ H_4)''_3\ H_2\ N_2]''\ Br_2$	$[(C_2\ H_4\ Br)_3\ H\ N]\ Br$
$[(C_2\ H_4)''_4\ N_2]''\ Br_2$	$[(C_2\ H_4\ Br)_4\ N]\ Br$

Es sind dieſs nicht die einzigen Verbindungen, welche sich in der gedachten Umbildung erzeugen können. Das in den Salzen der zweiten Reihe vorhandene Brom läſst sich ganz oder theilweise als Bromwasserstoffsäure eliminiren, gebildet entweder auf Kosten vorhandenen Wassers, — in welchem Falle sich dem Brom die Atomgruppe HO substituirt —, oder auf Kosten des Aethylens selber, in welchem Falle sich vinylirte Verbindungen erzeugen. Zu den erstgenannten Klassen gesellen sich demnach noch zwei weitere Gruppen, welche in folgender Weise formulirt werden können:

---

*) $H = 1$; $O = 16$; $C = 12$ etc.

III. Oxaethyl-Basen	IV. Vinyl-Basen
$[(C_2H_4HO)\ H_3\ N]\ Br$	$[(C_2H_3)\ H_3\ N]\ Br$
$[(C_2H_4HO)_2\ H_2\ N]\ Br$	$[(C_2H_3)_2\ H_2\ N]\ Br$
$[(C_2H_4HO)_3\ H\ N]\ Br$	$[(C_2H_3)_3\ H\ N]\ Br$
$[(C_2H_4HO)_4\ N]\ Br$	$[(C_2H_3)_4\ N]\ Br$

Bestrebt man sich diese Idee durch den Versuch zu begründen, so erkennt man alsbald, dafs sich die Schwierigkeiten, welche aus der Mannigfaltigkeit der Umsetzungen entspringen, in willkommener Weise vermindern, wenn man statt des Ammoniaks primäre, secundäre oder tertiäre Monamine auf die Aethylen-Verbindung einwirken läfst, insofern der fortschreitende Substitutionsgrad dieser Basen die Bildung einer grofsen Anzahl von Salzen von untergeordnetem theoretischem Interesse ausschliefst. In der That, während sich bei der Behandlung des Aethylen-Dibromürs mit Ammoniak nicht weniger als sechzehn Salze bilden können — abgesehen von intermediären Verbindungen und zahlreichen Producten secundärer Reactionen — können sich bei der Einwirkung eines primären Monamins nicht mehr als zwölf, eines secundären Monamins nicht mehr als acht, bei der Einwirkung endlich eines tertiären Monamins nicht mehr als vier Salze bilden.

In meinen Versuchen habe ich nach einander dem Ammoniak, dem Aethylamin und dem Diaethylamin Rechnung getragen, allein erst als ich das Triaethylamin, das Triaethylphosphin und das Triaethylarsin mit in den Kreis der Beobachtung zog, gelang es mir experimentell den ungetrübten Ausdruck meiner theoretischen Vorstellungen zu finden.

Bei geeigneter Behandlung des Aethylen-Dibromürs mit den triaethylirten Basen der Stickstoff-, Phosphor- und Arsen-Reihe bilden sich in der That die folgenden drei Gruppen von Verbindungen:

I. Aethylen-sexaethylirte Salze

Stickstoff-Reihe	Phosphor-Reihe
$[(C_2H_4)''\ (C_2H_5)_6\ N_2]''\ Br_2$	$[(C_2H_4)''\ (C_2H_5)_6\ P_2]''\ Br_2$

Arsen-Reihe

$[(C_2H_4)''\ (C_2H_5)_6\ As_2]''\ Br_2$

II. Bromoaethyl-triaethylirte Salze

Stickstoff-Reihe Phosphor-Reihe

$[(C_2 H_4 Br) (C_2 H_5)_3 N] Br$ $[(C_2 H_4 Br) (C_2 H_5)_3 P] Br$

Arsen-Reihe

$[(C_2 H_4 Br) (C_2 H_5)_3 As] Br$

III. Oxaethyl-triaethylirte Salze

Stickstoff-Reihe Phosphor-Reihe

$[(C_2 H_5 O) (C_2 H_5)_3 N] Br$ $[(C_2 H_5 O) (C_2 H_5)_3 P] Br$

Arsen-Reihe

$[(C_2 H_5 O) (C_2 H_5)_3 As] Br$

IV. Vinyl-triaethylirte Salze

Stickstoff-Reihe Phosphor-Reihe

$[(C_2 H_3) (C_2 H_5)_3 N] Br$ $[(C_2 H_3) (C_2 H_5)_3 P] Br$

Arsen-Reihe

$[(C_2 H_3) (C_2 H_5)_3 As] Br$

Wie man sieht, repräsentirt eine jede der vier Verbindungen in diesen drei Gruppen eine der vier Klassen von Salzen, welche die Theorie verlangt.

Unter den zahlreichen Producten dieser mannigfaltigen Reactionen haben mich besonders die bromoaethylirten Salze

$[(C_2 H_4 Br) (C_2 H_5)_3 N] Br$ $[(C_2 H_4 Br) (C_2 H_5)_3 P] Br$ und

$[(C_2 H_4 Br) (C_2 H_5)_3 As] Br$

angezogen. In Gegenwart anderer Körper erleiden diese Verbindungen eine Reihe der elegantesten Umbildungen. Behandlung mit Monaminen, Monophosphinen und Monarsinen verwandelt dieselben in eine unabsehbare Gruppe von Diammonium-, Diphosphonium- und Diarsonium-Verbindungen einerseits, und von Phosphammonium-, Phospharsonium- und Arsammonium-Salzen andererseits. Die typischen Repräsentanten dieser Körpergruppe habe ich bereits beschrieben, während die Untersuchung einer nicht minder ausgedehnten Reihe von mehratomigen Basen höherer Ordnung, welche sich aus den bromoaethylirten Salzen durch die Einwirkung der Diamine — des Aethylen-Diamins z. B. — bilden, noch nicht abgeschlossen ist.

Das Studium der bromoäthylirten Salze hat mich noch zu einigen weiteren Beobachtungen geführt, welche derartigen Untersuchungen eine neue Bahn zu öffnen scheinen. Ich habe bereits angeführt, dafs sich dem latenten Brom der bromoäthy-

lirten Körper unter dem Einfluſs von Silberoxyd z. B. und sogar des Wassers die Atomgruppe HO substituiren kann

$$[(C_2\ H_4\ Br)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br + H_2\ O = H\ Br + [(C_2H_4\ HO)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br$$

Das unter diesen Bedingungen neugebildete Salz steht zu der Verbindung, welcher es seine Entstehung verdankt, in der so oft beobachteten Beziehung, welche das Verhältniſs des Alkohols zu dem Bromoäthyl oder der Glycolsäure zur Bromessigsäure bezeichnet. Mit der Auffassung dieser Analogie lag der Gedanke sehr nahe, die Rückbildung des bromoäthylirten aus dem oxäthylirten Bromür zu versuchen. Dieſs gelingt, wie zu erwarten stand, ohne Schwierigkeit. Bei der Behandlung des oxäthylirten Bromürs mit Phosphorpentabromür oder Phosphorpentachlorür erhält man alsbald die bromoäthylirten und chloroäthylirten Salze

$$[(C_2\ H_4\ HO)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br + PCl_5 = POCl_3 + HCl + [(C_2\ H_4\ Cl)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br$$

Die bromoäthyl-triäthylirten Bromüre lassen sich als Teträthylverbindungen betrachten, in denen sich ein Molekul Aethyl in Bromoäthyl verwandelt hat. Bei der Leichtigkeit, mit welcher in den so eben besprochenen Reactionen der Austausch zwischen dem Brom und dem Molekul HO stattfindet, schien es leicht, diese Beziehung durch einen Versuch näher zu begründen. In der That verwandelt sich das bromoäthylirte Bromür unter dem Einflusse nascenten Wasserstoffs in Teträthylphosphoniumbromür

$$[(C_2\ H_4Br)\ (C_2\ H_5)_3P]\ Br + 2\,H = HBr + [(C_2\ H_5)_4\ P]\ Br$$

Man hat also in naturgemäſser Verkettung die folgende Reihe:

Teträthylphosphonium-Bromür:

$$[(C_2\ H_4\ H)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br$$

Chloroäthyl-triäthylphosphonium-Bromür:

$$[(C_2\ H_4\ Cl)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br$$

Bromoäthyl-triäthylphosphonium-Bromür:

$$[(C_2\ H_4\ Br)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br$$

Oxäthyl-triäthylphosphonium-Bromür:

$$[(C_2\ H_4\ HO)\ (C_2\ H_5)_3\ P]\ Br$$

In der Bildung der bromoäthylirten Verbindungen zeigt demnach das Aethylendibromür ein Verhalten, welches man eher von

dem monobromirten Brom-Aethyl [1]) hätte erwarten sollen. Ich habe bei dieser Gelegenheit einige Versuche über die Wirkungsweise der letzteren Verbindung, so wie des monochlorirten Chloräthyls angestellt. Diese Körper werden von dem Triäthylphosphin nur langsam angegriffen, allein die Endproducte der Reaction sind dieselben äthylen-hexäthylirten Diphosphonium-Salze, welche auch bei der Einwirkung des Aethylen-Dibromürs oder Dichlorürs erhalten werden.

Schliefslich noch ein Paar Worte über die weitere Entfaltung, deren die mitgetheilten Versuche fähig sind und über die Richtung, in welcher sich der angebahnte Weg am leichtesten verfolgen läfst.

In einfachster Form gefafst, läfst sich der Übergang aus der Reihe der einatomigen in die der zweiatomigen Basen auf die Einschiebung eines monochlorirten oder bromirten Alkoholradikals in den Typus Ammoniak zurückführen, indem das Chlor oder Brom einem zweiten Ammoniakmolekule als Angriffspunkt dient.

Das Bromür des Bromoäthylammoniums verwandelt sich durch Fixirung eines zweiten Ammoniakmolekuls in das Dibromür des Aethylendiammoniums

$$[(C_2 H_4 Br) H_3 N] Br + H_3 N = [(C_2 H_4)'' H_6 N_2]'' Br_2$$

Baut man auf dem Übergang der einatomigen in die zweiatomigen Basen weiter fort, so könnte man die Construction der mehratomigen Basen höherer Ordnung in zwei verschiedenen Weisen anstreben. Einmal liefse sich die Anzahl der zu verschmelzenden Ammoniakmolekule durch die fortschreitende Bromirung des Radicals erhöhen. Durch weitere Bromirung des Bromoäthylammoniums-Bromürs würde man zu Triammonium- und Tetrammonium-Verbindungen gelangen,

$$[(C_2 H_3 Br_2) H_3 N] Br + 2 H_3 N = [(C_2 H_3)''' H_9 N_3]''' Br_3$$

$$[(C_2 H_2 Br_3) H_3 N] Br + 3 H_3 N = [(C_2 H_2)'''' H_{12} N_4]'''' Br_4$$

— — — — — — — — — — — — —

[1]) Das monobromirte Brom-Aethyl ($C_2 H_4 Br$) Br bildet sich neben der dibromirten Verbindung ($C_2 H_3 Br_3$) Br bei der Einwirkung trockenen Broms auf Brom-Aethyl bei 170° unter Druck.

oder aber man versucht die Verkettung der verschiedenen Ammoniakmolekule durch die Anhäufung monochlorirter Radicale in dem Typus Ammonium zu vermitteln. Die Bromüre des Di-, Tri- und des Tetra-bromoäthylammoniums etc. würden sich bei der Behandlung mit Ammoniak in dreiatomige, vieratomige und fünfatomige Ammonium-Verbindungen verwandeln

$$[(C_2 H_4 Br)_2 H_2 N] Br + 2 H_3 N = [(C_2 H_4)''_2 H_8 N_3]''' Br_3$$
$$[(C_2 H_4 Br)_3 H N] Br + 3 H_3 N = [(C_2 H_4)''_3 H_{10} N_4]'''' Br_4$$
$$[(C_2 H_4 Br)_4 N] Br + 4 H_3 N = [(C_2 H_4)''_4 H_{12} N_5]''''' Br_5$$

Die Vertretung des Wasserstoffs in den Aminen durch Chlor und Brom ist bis jetzt noch mit Schwierigkeiten verbunden. Es läfst sich aber kaum bezweifeln, dafs sich indirecte Methoden, wie die, welche mir vor Jahren schon das Chlor- und Bromphenylamin geliefert haben, für diesen Zweck von allgemeinerer Anwendbarkeit erweisen werden. Überdiefs verspricht die Einwirkung des Phosphorpentachlorürs und Pentabromürs auf die sauerstoffhaltigen Basen, welche ich im Vorstehenden angedeutet habe, eine reiche Ernte zugänglicher Resultate.

Ich wage kaum die Hoffnung, dafs es mir gelingen werde, die vielverschlungenen Pfade, welche verlockend aber auch verwirrend diefs Gebiet durchziehen, nach allen Richtungen zu erforschen. Langsam nur folgt der unerbittliche Versuch dem Fluge leichtbeschwingter Theorie. Der Anfang ist gleichwohl gemacht und schon habe ich die Reihe dreiatomiger Basen gewonnen, unter denen das Diäthylentriamin

$$C_4 H_{13} N_3 = \left.\begin{matrix}(C_2 H_4)''_2 \\ H_5\end{matrix}\right\} N_3$$

als besonders bemerkenswerth hervortritt. Diese Base, das erste dreisäurige Triammoniak, bildet eine Reihe prachtvoller Salze von der Formel

$$[(C_2 H_4)'' H_8 N_3]''' Cl_3$$

welche ich in einer besondern Mittheilung betrachten werde.

25. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Reichert las Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. (Zweite Abtheilung; die Zeit vom 8ten bis zum Beginn des 13ten Tages nach der Begattung). Folgende Ergebnisse aus dem Vortrage werden hier mitgetheilt.

Die zum richtigen Verständnifs der Bildungsgeschichte des Meerschweinchens so wichtige epitheliale Kapsel der *Decidua reflexa* erleidet sehr auffällige Formveränderungen. Aus der mehr kurzhalsigen Flasche wird im Laufe des 8ten Tages eine langhalsige. Die Länge des Halses oder des sogenannten Zapfens wurde besonders in einem Falle sehr bemerkbar, in welchem die Dotter zweier Eier darin aufgenommen waren. Das blinde, die Dotterkugel enthaltende Ende des cylindrischen Zapfens wird durch eine leichte Einschnürung knopfartig von dem längeren, durchsichtigen Abschnitt geschieden. An dem plattgedrückten Körper der flaschenförmigen Kapsel zeigt sich die Basis, in Folge von Wucherung des anliegenden Schleimhautsubstrat's der *Decidua*, gegen die Höhle hin etwas eingedrückt. Die vordringende Bildungsmasse setzt sich zugleich an der Innenfläche des Epithels als innere Schicht des Körpers fort und tritt sogar mehr oder weniger weit auf die Innenfläche des Zapfens über. Am 9ten Tage verkümmert, während der gesteigerten Wucherung in dem Schleimhautsubstrat der *Decidua* am befestigten Rande des Gebärmutterhorns, der Körper der epithelialen Kapsel allmälig vollständig. Es bleibt also von der ursprünglich angelegten epithelialen Kapsel schliefslich der stark erweiterte und verlängerte Zapfen allein übrig. Derselbe hat am Beginn des 13ten Tages eine Länge von $4\frac{1}{4}^{mm}$ und eine gröfste Breite von $1-1\frac{1}{6}^{mm}$. Der Breitendurchmesser variirt etwas in den verschiedenen Abschnitten, die durch ihre eigenthümliche Zeichnung auch dem unbewaffneten Auge leicht erkennbar werden. Die im Allgemeinen cylindrische Form ist an beiden Enden abgerundet und zwar flacher an demjenigen, der gegen den befestigten Gebärmutterrand gerichtet ist. Die Abschliefsung des Zapfens ist hier durch das in den Hohlraum eingetretene Schleimhautparenchym bewerkstelligt. Während das entgegengesetzte Ende sich zu

jeder Zeit von dem Substrat leicht ablöset und frei heraustritt, ist ersteres, das befestigte Ende, auf das Innigste mit dem Schleimhautsubstrat in Verbindung gesetzt und ohne Zerstörung der Kapsel gegenwärtig noch weniger als früher frei zu machen.

Man kann an dem Zapfen, wie schon angedeutet, mehrere, und zwar drei Abschnitte unterscheiden. An dem abgerundeten, freien Ende befindet sich der durch seine weifsliche (bei auffallendem Lichte) Trübung ausgezeichnete erste und kleinste Abschnitt von etwa $\frac{2}{3}^{mm}$ im Längsdurchmesser; er enthält die in Entwickelung begriffene Dotterkugel und später den Embryo in seiner ersten, einfachen Bläschenform. Derselbe wird durch eine am 9ten Tage stärkere, am 12ten Tage schon schwächer ausgeprägte circuläre Einschnürung von dem zweiten Abschnitte geschieden. An dieser eingeschnürten Stelle tritt ein circulärer Vorsprung von der Wand der Kapsel ins Innere des Hohlraumes derselben hervor und bildet anfangs (am 9ten Tage), wie es scheint, ein vollständiges, queres Septum, durch welches die Höhle des ersten Abschnittes von der des zweiten getrennt wird. Am 11ten und 12ten Tage ist dieses Septum jedoch nur unvollständig, da es eine allmälig an Gröfse zunehmende Öffnung besitzt. Auf diese Weise ist also — in vorliegender Entwickelungsperiode — der Abschnitt des Zapfens, in welchem die Dotterkugel ihre Lage hat, von dem übrigen Theil mit dem entsprechenden Hohlraum mehr oder weniger vollständig abgetrennt. Der zweite Abschnitt besitzt zu Anfange des 13ten Tages eine Länge von $1\frac{1}{3}^{mm}$ und eine Breite von $\frac{4}{5}$-1^{mm}; er ist durchsichtiger, als der erste. Der letzte und dritte Abschnitt ist gemeinhin der längste (etwa $2\frac{1}{4}^{mm}$ im Längsdurchm.) und bei Blutfülle der Gebärmutter nach dem Tode durch ein zierliches Blutgefäfsnetz ausgezeichnet, welches nicht äufserlich an der epithelialen Kapsel (Th. Bischoff), sondern an der Innenfläche derselben, in dem hinübergetretenen Schleimhautparenchym, seine Lage hat. Der dritte Abschnitt wird nämlich dadurch an dem Zapfen gebildet, dafs das in dem früheren Körper der epithelialen Kapsel eingedrungene Schleimhautparenchym bis zum 11ten und 12ten Tage nach der Begattung an der Innenfläche des Zapfens weiter fortwächst. Die Wand des ersten und zweiten Abschnittes der epithelialen Kapsel besteht, wie früher, nur aus Epithelium. An der Wand des

dritten Abschnittes müssen zwei Schichten unterschieden werden: die äufsere und innere. Die äufsere ist die unmittelbare Fortsetzung des Epitheliums der beiden anderen Abschnitte; sie hört an der befestigten Endfläche da auf, wo das Schleimhautsubstrat ins Innere der epithelialen Kapsel eindringt und dann zugleich die innere Schicht der Wand bildet. Diese innere gefäfshaltige Schicht liegt aber nicht frei dem Hohlraum der Kapsel zugewendet, sie ist gleichfalls noch von einem Epithelium (inneres Epithelium dieses Abschnittes) bekleidet. Der weitere Fortgang der Entwickelung lehrt, dafs die vom 8ten bis 13ten Tage stattfindenden und beschriebenen Formveränderungen an der epithelialen Kapsel und insbesondere an ihrem Zapfen auf die Ausbreitung und Lage späterer Bildungszustände des Embryo's, der vorläufig seine Lagerungsstätte auf den kleinsten Abschnitt beschränkt hat, berechnet sind. Mit Rücksicht darauf habe ich den ersten Abschnitt „Zone des Fruchthofes", den zweiten „Zone des Gefäfshofes", und den dritten „die Placentarzone" genannt.

Die Veränderungen, welche an dem kugelförmigen aus einer nicht genau bestimmbaren Anzahl Dotterzellen bestehenden Dotter, vom achten Tage nach der Befruchtung bis etwa zur Mitte des 13ten, bemerkbar werden, sind folgende:

1. Die Bildungsdotterkugel, von der Zone des Fruchthofes der epithelialen Kapsel der Decidua enge umschlossen, breitet sich in der zweiten Hälfte des 8ten und im Laufe des neunten Tages während der allmäligen Vergröfserung dieser Zone schichtförmig darin aus und verwandelt sich so zu einer dem Mantel derselben conform gebildeten Dotterscheibe. Der zur Scheibe umgewandelte Dotter stellt demnach, seiner Form nach, den Mantelabschnitt eines etwa langgezogenen ellipsoidischen Körpers dar, dessen freier, kreisförmig begrenzter Rand an der Grenze der Zone des Frucht- und Gefäfshofes der epithelialen Kapsel gerade da endigt, wo von der ersteren der innere Vorsprung zur Scheidung der, beiden genannten Zonen zugehörigen, Hohlräume abgeht. Die Keimfläche des Bildungsdotters liegt an der concaven Seite der Scheibe, dem neu entstandenen Hohlraum in der Zone des Fruchthofes zugewendet; die gegenüberliegende convexe Fläche steht im Contact mit dem Epithelium der Zone des Fruchthofes der Decidua. Auf die allmälige Ab-

plattung und schichtförmige Ausbreitung der nur locker zusammenliegenden Zellen der Dotterkugel wirken ein: die Erweiterung der Berührungsfläche zwischen dem Dotter und der Zone des Fruchthofes in Folge der allmäligen Vergrößerung der letzteren, und der Druck des in dem vergrößerten Hohlraum desselben wahrscheinlich eingedrungenen Fluidums der epithelialen Kapsel der Decidua — auf den Bildungsdotter.

2. Die Bildungsdotterscheibe verwandelt sich gegen Ende des 9ten und in der ersten Hälfte des 10ten Tages nach der Begattung zu einem Bläschen dadurch: daſs an der Keimfläche der Dotterscheibe eine einfache Zellenschicht sich absondert, epithelartig ausgebildet wird, an den Rändern durch fortdauernde Zellenzeugung sich erweitert, am freien Rande der Dotterscheibe weiter fortwachsend auf den inneren, den Hohlraum der epithelialen Kapsel der Decidua zwischen Zone des Frucht- und Gefäſshofes durchsetzenden, Vorsprung übertritt und durch die Vereinigung der von allen Seiten sich berührenden Zellen zur Blase abschlieſst. Das Bläschen besteht demnach aus zwei Theilen: aus dem epitheliumartigen, die Bläschenform bedingenden Gebilde, und aus dem, an der epitheliumartigen Ausbildung sich nicht betheiligenden Reste der Dotterscheibe, der an der Aufsenfläche des Epithelium-Sackes (im Bereiche der Zone des Fruchthofes der Decidua) sich ausbreitet und nach wie vor an der, der Keimfläche entsprechenden, Seite mit dem Epithelium der Fruchtzone in Berührung bleibt. Der bläschenförmige Embryo, wie ich den vorliegenden Zustand in der Entwickelung des befruchteten Meerschweinchens nennen möchte, bewahrt das beschriebene Strukturverhalten drei bis vier Tage, vom 9ten bis etwa zur Mitte des 13ten Tages nach der Begattung, und verändert sich nur in Gröfse, Form und in der Ausbreitung der beiden Hauptbezirke, von welchen der eine die Gegend des Bläschens umfaſst, welche von dem Reste der Bildungsdotterscheibe bekleidet ist, die andere desselben entbehrt. Das Bläschen geht, in Übereinstimmung mit den Form- und Gröfsenveränderungen der Zone des Fruchthofes, aus der ellipsoidischen in die Kugel- und schlieſslich in die Linsenform über, fortdauernd zugleich an Gröfse zunehmend. Von den beiden Abschnitten des Bläschens ist es besonders der von der Dotterscheibe nicht bedeckte, welcher an der Vergrößerung des ganzen Bläschens betheiligt ist.

Es ist schon seit de Graaf bekannt, dafs die Säugethierembryonen zu einer gewissen Zeit in Form eines einfachen Bläschens auftreten. Aus neuern (Coste's, M. Barry's, Th. Bischoff's und meinen eigenen) Untersuchungen hat sich herausgestellt, dafs dieser Zustand auf den Furchungsprozefs folgt und mit dem Auftreten der primitiven Rinne und der Rückenplatten beendigt wird, dafs er ferner etwa 4-5 Tage andauert, dafs das Bläschen endlich während dieser Zeit sehr bedeutend an Gröfse zunimmt und die ursprüngliche runde Form in eine andere sphäroidische Form abändert. Die Wand des Bläschens besteht aus zwei häutigen Bestandtheilen: aus der mit der Vergröfserung allmälig sich verdünnenden *Zona pellucida*, der Dotterhaut, und aus dem an der Innenfläche dieser Haut sich ausbreitenden und durch Umwandlung der Bildungsdotterkugel hervorgegangenen, inneren, häutigen Theil, welchen v. Bär den „sackförmige Keim", Th. Bischoff die „Keimblase" genannt hat. An dem letzteren wichtigeren Bestandtheil des Bläschens unterscheidet man deutlich ein epithelartiges, bläschenförmig geschlossenes Gebilde, die von mir bei anderen Wirbelthieren so genannte „Umhüllungshaut", und in einer bestimmten Gegend („*Tâche embryonnaire*" Cost.) an der Innenfläche derselben den blattförmig ausgebreiteten, kreisförmig begrenzten, sonst unveränderten Rest des Bildungsdotters, aus welchem später nachweislich, wenn nicht alle, so jedenfalls die meisten und wichtigsten Primitivorgane des Wirbelthierkörpers sich bilden. Die Namen „sackförmiger Keim" oder „Keimblase" für den bezeichneten Bestandtheil des Bläschens sind aus dem Grund unpassend gewählt, weil man es mit einem bereits histologisch construirten und aus einer Anlage des Dotters producirten Gebilde zu thun hat, welches gegenwärtig einen embryonalen Zustand des Säugethiers repräsentirt, wächst, die Gestalt verändert und im lebhaftesten Verkehr mit der Umgebung sich befindet, — also nicht mehr Keim genannt werden kann; ich wähle daher den Ausdruck „einfacher bläschenförmiger Embryo" des Säugethieres oder „einfacher bläschenförmiger Embryonalzustand" desselben.

Vergleicht man diesen bläschenförmigen Embryo anderer Säugethiere mit dem der Meerschweinchen, so zeigen sich folgende Unterschiede:

1. Bei Kaninchen und Hunden ist der bläschenförmige Embryo von der *Zona pellucida* (Dotterhaut) umhüllt, beim Meerschweinchen fehlt dieselbe; sie ist bereits bei erster Einkapselung des Eichens durch die *Decidua reflexa* zu Grunde gegangen.

Dieser Unterschied ist von unwesentlichem Belange. Man weifs, dafs die Dotterhaut mit ihrer Substanz bei keinem Thiere an der Entwickelung embryonaler Gebilde aus dem Bildungsdotter betheiligt ist, und dafs sie früher oder später schwindet, sobald anderweitige Schutzhüllen gegeben sind. Nach Th. Bischoff's Beobachtungen sollte die Dotterhaut (*Zona pellucida*) gerade bei Säugethieren (bei Hunden und Kaninchen) auch bei Bildung embryonaler Hüllen verwendet werden; es sollen auf ihr die Zotten des Chorion's (Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies Taf. VIII und IX. Fig. 41, B. C. E und Fig. 42, B. C; — Entwickelungsgeschichte des Hundeeies Taf. IV. Fig. 30, B) entstehen und später auf eine unerklärliche Weise eine Vereinigung derselben mit dem aus einer einfachen, epithelialen Zellenschicht bestehenden und der Gefäfsschicht noch entbehrenden Chorion erfolgen. Nach meinen Untersuchungen ist diese Ansicht nicht begründet. Die von dem Verfasser für Anfänge der Zotten gehaltenen Erhabenheiten an der *Zona pellucida* sind Niederschläge aus dem Excret (Uterinmilch) der auf dieselbe ausmündenden Uterindrüsen.

2. Von gröfserer Wichtigkeit ist der an dem bläschenförmigen Embryo selbst auftretende Unterschied. Sowohl bei Hunden und Kaninchen, als bei Meerschweinchen besteht der bläschenförmige Embryo aus zwei Bestandtheilen: aus einem epithelartigen Gebilde in Bläschenform, meiner Umhüllungshaut, und aus dem bei Bildung dieser Umhüllungshaut nicht verwendeten Reste des Bildungsdotters an dem sogenannten Keimfleck. Bei Hunden und Kaninchen, wie bei allen bisher beobachteten Wirbelthieren liegt dieser noch unveränderte Rest des Bildungsdotters an der Innenfläche, bei Meerschweinchen dagegen, wie es scheint, an der Aufsenfläche der Umhüllungshaut.

Th. Bischoff, der im Sinne der Blättertheorie das epithelartige Gebilde für das animale, den Rest des Bildungsdotters für das vegetative Blatt erklärte, mufste in nothwendiger Consequenz

den räthselhaften Satz aussprechen, dafs die ursprünglichen Anlagen des Wirbelthieres beim Meerschweinchen ein gerade umgekehrtes Lageverhältnifs darbieten, als bei allen übrigen Wirbelthieren. Hält man daran fest, dafs die Umhüllungshaut, wie ich auch anderweitig erwiesen habe, nicht die Anlage der animalen Organe des Wirbelthieres, sondern ein vorübergehendes embryonales Gebilde darstellt, welches demjenigen Theile des Bildungsdotters, aus dem die eigentlichen Primitivorgane des Wirbelthieres sich entwickeln, zur Ausbreitung, zum Schutze, und zur Stütze dient, so lösen sich die Schwierigkeiten in durchaus einfacher Weise. Es zeigt sich dann, dafs die Umhüllungshaut gerade so wie bei allen übrigen Wirbelthieren diejenige Fläche des Bildungsdotter-Restes überzieht, an der später der Rücken des Wirbelthieres sichtbar wird, dafs aber derjenige Theil der Umhüllungshaut, welcher bei den übrigen Säugethieren über die Grenze des Keimfleckes hinweg so weiter wächst, dafs er den Rest des Bildungsdotters in seine Höhle aufnimmt, bei Meerschweinchen in entgegengesetzter Richtung fortgewachsen ist und oberhalb des künftigen Rückens des Embryo's zur Höhle sich abgeschlossen hat. Die Hohlräume des bläschenförmigen Embryo's der Meerschweinchen und der übrigen Säugethiere haben also nicht gleiche Bedeutung; sie liegen verschieden mit Rücksicht auf den Frontalschnitt des später sich entwickelnden Wirbelthierkörpers; es sind ferner diesen Hohlräumen verschiedene Flächen der Umhüllungshaut zugewendet, und hiermit im nothwendigen Zusammenhange steht die verschiedene Lage des noch unveränderten Restes der Bildungsdotterscheibe zu den Hohlräumen des bläschenförmigen Embryo's, nicht aber zu den beiden Flächen der Umhüllungshaut.

Zur Erläuterung der bezeichneten Eigenthümlichkeiten in dem Verhalten des bläschenförmigen Embryo's der Meerschweinchen diene noch folgendes:

1. Sowohl in der vorliegenden, wie in der folgenden Entwickelungsperiode bewahrt die Umhüllungshaut ihre auch bei anderen Wirbelthieren hervortretenden wesentlichen Eigenschaften: sie verhält sich bei ihrer ersten Bildung, so wie mit Rücksicht auf das Lageverhältnifs zum noch unveränderten Bildungsdotterreste, wie bei allen übrigen Wirbelthieren, sie verwandelt

sich ferner in ein Bläschen, in dessen Hohlraum die ersten *Excreta* aufbewahrt werden, sie dient endlich demjenigen Theile des Bildungsdotters, aus welchem später die wichtigsten Primitivorgane hervorgehen, zur Ausbreitung, überzieht, schützt denselben und unterstützt seine weitere Entwickelung.

2. Da die Umhüllungshaut, unerachtet der epithelartigen Textur, zu keinem bestimmten Organe als Oberhaut gehört, also weder als Epidermis, noch überhaupt als Epithelium aufzufassen ist, so ist es gleichgültig und von unwesentlichem Belange, welche von den beiden ihr zugehörigen Flächen sie dem von ihr gebildeten Hohlraum zuwendet.

3. Das eigenthümliche Wachsthum der Umhüllungshaut, in Folge dessen sie mit der, bei den übrigen Wirbelthieren nach Aufsen von dem Hohlraum gelegenen Fläche, beim Meerschweinchen gegen den Letzteren gerichtet wird, ist durch die dem Meerschweinchen eigenthümliche Formation der Decidua-Kapsel bedingt, so dafs also alle eigenthümlichen Bildungsvorgänge während der Entwickelung des Meerschweinchens in vollständiger, gegenseitiger Harmonie sich befinden, was auch in weiterem Fortgange der Bildungsgeschichte dieses Thieres sehr deutlich hervortritt.

4. Das verschiedene Verhalten der Umhüllungshaut im bläschenförmigen Meerschweinchen-Embryo wird ganz besonders durch das Wachsthum desjenigen Theiles derselben herbeigeführt, welcher bei weiterer Ausdehnung, statt wie bei den übrigen Säugethieren den Bildungsdotter einzuhüllen, sich nach der Rückenfläche desselben umschlägt und hier zur Blase abschliefst. Zur Erläuterung dieser Erscheinung kann angeführt werden, dafs die Umhüllungshaut auch in andern Fällen, so zu sagen, sich Abweichungen in ihrem Wachsthum von dem Verhalten erlaubt, welches gewöhnlich bei Wirbelthieren, die nur Bildungsdotter enthalten, beobachtet wird. Bei allen Wirbelthieren nämlich, die zugleich Nahrungsdotter führen, wächst die Umhüllungshaut, nachdem sie den freien Rand der Bildungsdotterscheibe erreicht hat, nicht direct auf die entgegengesetzte Fläche dieser Scheibe weiter, sondern erweitert sich, unter den gegebenen mechanischen Bedingungen, auf den Nahrungsdotter, um denselben zugleich mit dem Reste des Bildungsdotters in ihren Hohlraum aufzunehmen.

Hr. Borchardt legt einen Bericht des Hrn. Clebsch zu Carlsruhe vor, worin derselbe Ergebnisse seiner Untersuchungen über eine symbolische Darstellungsweise algebraischer Formen, und über die davon zu machende Anwendung auf Probleme der Elimination mittheilt.

Die Theorie der homogenen Fonctionen dritter Ordnung hat zu einer eigenthümlichen symbolischen Darstellung der Invarianten, Covarianten, zugehörigen Formen und Zwischenformen dieser Functionen geführt, welche Hrn. Aronhold angehört, und welche wesentlich darauf beruht, dafs in jenen Formen die Coefficienten der gegebenen Function durch andere ersetzt werden, in welche dieselben wirklich übergehen würden, sobald die Function in eine Potenz eines linearen Ausdrucks überginge. Ich habe eine Methode gefunden, welche es gestattet, jeder simultanen verwandten Form homogener Functionen beliebigen Grades von beliebig vielen Veränderlichen eine ähnliche symbolische Gestalt zu geben, so dafs jede Invariante und zugehörige Form in ein Aggregat aus Producten von Determinanten übergeht, deren Reihen die Coefficienten derjenigen linearen Ausdrücke sind, als deren Potenzen die gegebenen Functionen betrachtet werden, während bei den Covarianten und Zwischenformen dergleichen Determinanten noch mit Potenzen der linearen Ausdrücke selbst multiplicirt sind. Ohne auf diese Methode selbst näher eingehen zu können, erlaube ich mir einige Resultate darzulegen, welche sich daran knüpfen.

Es sei eine Reihe von Functionen mit $r + s$ Veränderlichen gegeben, zwischen welchen s lineare Beziehungen stattfinden. Mit Hülfe dieser Beziehungen gehen jene Functionen in andere Functionen mit r Veränderlichen über. Man kann fragen, wie eine simultane Invariante der letztern Functionen durch die Coefficienten der ursprünglichen, und durch die Coefficienten der linearen Beziehungen ausgedrückt wird. Die Lösung der Frage besteht darin, dafs man zunächst die Invariante für die Functionen mit r Veränderlichen bildet, sie in der erwähnten symbolischen Weise darstellt, und sodann jede einzelne darin vorkommende symbolische Determinante, welche r^2 Glieder erhält, dadurch in eine andere von $(r + s)^2$ Gliedern verwandelt, dafs

man jede Reihe der Determinante um s Glieder vermehrt, und sodann als neue Reihen die s Coefficientenreihen der gegebenen linearen Beziehungen hinzufügt. Läfst man sodann die Producte der in dieser Form enthaltenen symbolischen Coefficienten nicht mehr die Coefficienten der reducirten Functionen von r Veränderlichen, sondern der der ursprünglich gegebenen Functionen von $r+s$ Veränderlichen bedeuten, so ist das Resultat die gesuchte Invariante, ausgedrückt durch die Coefficienten der gegebenen Functionen.

Eine simultane Invariante ist jede Eliminationsgleichung. Statt also aus $r+s$ Gleichungen, deren s linear sind, die Unbekannten zu eliminiren, kann man vollkommen symmetrisch so verfahren, dafs man zuerst die linearen Gleichungen ausläfst und dafür die Veränderlichen der übrigen Gleichungen um s vermindert. Bildet man dann die Eliminationsgleichung dieses reducirten Systems in symbolischer Form, so hat man nur noch in der oben angedeuteten Weise die darin enthaltenen Determinanten zu erweitern, um sofort die symbolische Form für die Endgleichung des gegebenen Systems zu erhalten.

Von besonderer Wichtigkeit in der Geometrie ist ein System von Gleichungen, welches dadurch entsteht, dafs die Differentialquotienten einer Function $n$ter Ordnung von $x_1, x_2 \ldots x_r$, nach diesen Veränderlichen genommen, neuen Veränderlichen $u_1, u_2 \ldots u_r$ gleich gesetzt werden, während zugleich die Beziehung

$$u_1 x_1 + u_2 x_2 \ldots + u_r x_r = 0$$

besteht. Die obige Behandlungsweise zeigt, dafs, um die Gröfsen x aus diesem System zu eliminiren, man zuerst eine Function von $r-1$ Veränderlichen betrachten, und die Veränderlichen aus denjenigen Gleichungen eliminiren kann, welche hervorgehen, indem man die Differentialquotienten dieser Function, nach ihren $r-1$ Veränderlichen genommen, einzeln verschwinden läfst. Stellt man die erhaltene Gleichung symbolisch dar, vermehrt dann in jeder die symbolischen Determinanten jeder Reihe um ein Glied, und fügt als neue Reihe die Gröfsen u hinzu, so ist das Resultat die gesuchte Eliminationsgleichung in symbolischer Form Es geht hieraus hervor, dafs dieselbe vom $n.(n-1)^{r-2}$ten Grade in Bezug auf die Veränderlichen u ist, und vom $(r-1).(n-1)^{r-2}$ten Grade in Bezug auf die Coefficienten der gegebenen Function.

Setzt man $r = 3$, so erhält man die vollständige Lösung des Problems der reciproken Polaren, oder des Problems, die Gleichung einer Curve in Liniencoordinaten auszudrücken. Dasselbe erfordert nur die Aufstellung der Bedingung, unter welcher eine Gleichung zwei gleiche Wurzeln hat. Diese Bedingung ist mir aufserdem in einer neuen Form aufzustellen gelungen, welche ohne weiteres die gesuchte symbolische Form giebt, so dafs man das vorliegende Problem als principiell erledigt ansehen kann.

Eine Anwendung auf die Curven vierter Ordnung zeigt, dafs dieselben auf die Gleichung in Linien-Coordinaten:

$$P^3 - 3\,Q^2 = 0$$

führen. Hier ist P vom vierten Grade in Bezug auf die Gröfsen u, vom zweiten in Bezug auf die ursprünglichen Coefficienten; ebenso ist Q respective vom 6ten und 3ten Grade. Die vorliegende Curve 12ter Klasse, welche jedoch nicht als durchaus identisch mit der gegebenen Curve vierter Ordnung gelten kann, sondern aufser dieser noch andere Zweige enthält, hat überall einen Rückkehrpunct, wo die gegebene Curve einen Wendepunct hatte; und in diesen 24 Puncten werden beide Zweige noch von der Curve $Q = 0$ berührt, welche in mannigfacher Hinsicht merkwürdig ist. Sämmtliche Tangenten von $Q = 0$ schneiden die gegebene Curve in vier harmonischen Puncten; sämmtliche Dreiecke, in welche die Determinanten der Polaren irgend welcher Puncte sich auflösen können, berühren mit allen Seiten diese Curve, während die Ecken dieser Dreiecke, so wie die zugehörigen Pole eine andere Curve vierter Ordnung $S = 0$ durchlaufen. Und zwar ist auf diese Weise jeder Punct von $S = 0$ eine Ecke von drei Dreiecken, deren Pole wieder die Ecken des zu jenem Punct selbst, als Pol, gehörigen Dreiecks bilden. — Die Wendetangenten der gegebenen Curve sind die gemeinschaftlichen Tangenten von $Q = 0$ und $P = 0$; und wenn man aus diesen beiden Gleichungen und der Gleichung

$$u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3 = 0$$

die Gröfsen u eliminirt, was ohne Schwierigkeit geschehen kann, so erhält man das Product der Gleichungen der 24 Wendetangenten, und, wenn man etwa u_3 verschwinden läfst, eine Gleichung des 24ten Grades zur Bestimmung derselben. — Es

giebt bekanntlich 24 Punkte, deren Polaren, in Bezug auf die Curve vierter Ordnung genommen, einen Rückkehrpunkt haben. Die Rückkehrtangenten dieser Polaren sind ebenfalls Tangenten von $Q = 0$, und berühren zugleich eine andere Curve vierter Klasse $\Omega = 0$ von merkwürdigen Eigenschaften.

Auch in Bezug auf die Doppeltangenten der Curven vierter Ordnung bietet die obige Darstellungsweise der Curven durch Liniencoordinaten eigenthümliche Gesichtspuncte. Man kann ein System von Curven zehnter Classe angeben, welches die Doppeltangenten der Curve vierter Ordnung zu gemeinschaftlichen Doppeltangenten hat.

Setzt man in der obigen allgemeinen Betrachtung $r = 4$, so erhält man das Problem, eine Oberfläche in Ebenencoordinaten auszudrücken. Dasselbe kommt demnach zurück auf die Aufstellung der Bedingung, unter welcher eine Curve einen Doppelpunct hat. Für den Fall der Oberfläche dritter Ordnung wird man auf diese Weise auf die Gleichung in Ebenencoordinaten

$$T^2 - \Sigma^3 = 0,$$

geführt, wo T in Bezug auf die Veränderlichen, so wie in Bezug auf die ursprünglichen Coefficienten von der 6ten, Σ in beiden Beziehnngen von der vierten Ordnung ist. Die Fläche sechster Classe $T = 0$ wird von allen denjenigen Ebenen umhüllt, deren Schnittcurve mit der gegebenen Fläche zu ihrer Determinante in der Wechselbeziehung steht, dafs jede von den Wendetangenten der andern berührt wird; und die Fläche vierter Classe $\Sigma = 0$ von allen denjenigen Ebenen, bei deren Schnittcurven mit der gegebenen Fläche die Wendetangenten sich zu dreien in drei Puncten schneiden. Die gemeinschaftlichen Tangentenebenen von $\Sigma = 0$ und $T = 0$ berühren die gegebene Fläche in der Wendecurve, in welcher dieselbe von ihrer Determinante geschnitten wird. Die Gleichung in Ebenencoordinaten $T^2 - \Sigma^3 = 0$ stellt eine Fläche 12ter Klasse dar, welche aufser der gegebenen Fläche dritter Ordnung noch einen anderen Theil enthält, und dieser letztere hat längs eben jener Wendecurve sowohl mit der gegebenen Fläche 3ter Ordnung, als mit der Fläche $T=0$ eine Berührung.

Ein noch allgemeineres System von Gleichungen als das eben betrachtete, erhält man, wenn man die Differentialquotienten einer homogenen Function $n$ter Ordnung von $x_1, x_2 \ldots x_r$

gleich der Summe der entsprechenden Coefficienten von s linearen Ausdrücken setzt, jeden Coefficienten mit einem unbestimmten Factor multiciplirt, welcher für die Coefficienten eines bestimmten linearen Ausdrucks immer derselbe bleibt; und wenn man aufserdem diese linearen Ausdrücke verschwinden läfst. Offenbar mufs dabei immer $r > s$ sein. Um die Eliminationsresultante dieses Systems zu erhalten, bildet man zunächst die Eliminationsresultante des Systems, welches sich ergiebt, indem man die Differentialquotienten einer Function $n$ter Ordnung mit $r - s$ Veränderlichen verschwinden läfst; stellt diese symbolisch dar, vermehrt jede Reihe der darin vorkommenden symbolischen Determinanten um s Glieder, und fügt als neue Reihen die s Coefficientenreihen der gegebenen linearen Ausdrücke hinzu. Das so erhaltene Resultat ist dann die symbolische Form für die Endgleichung des gegebenen Systems. Dieselbe ist also vom $(r-s).(n-1)^{r-s-1}$ten Grade in Bezug auf die Coefficienten der gegebenen Function, vom $n.(n-1)^{r-s-1}$ten in Bezug auf die Coefficienten jedes der linearen Ausdrücke.

Für $r = 4$, $s = 2$ ergiebt sich hieraus die vollständige Lösung der Aufgabe, die Schnittcurve einer algebraischen Fläche mit einer Ebene im Raum durch Ebenencoordinaten darzustellen, und zwar ohne einen, aus den Coefficienten der Fläche gebildeten, überflüssigen Factor. Man hat dann nur die Coefficienten des einen linearen Ausdrucks als die Coefficienten der gegebenen Ebene zu betrachten, die des andern als die Ebenencoordinaten. Die Aufgabe ist zurückgeführt auf die allgemein gelöste Aufgabe, die Bedingung für die Gleichheit zweier Wurzeln einer Gleichung $n$ten Grades aufzustellen, und das Resultat ist vom $2(n-1)$ten Grade in Bezug auf die Coefficienten der gegebenen Fläche, vom $n(n-1)$ten für die der gegebenen Ebene.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Verslagen en Mededelingen van de Kgl. Akademie der Wetenschappen te Amsterdam. Letterkunde: Deel 5. Natuurkunde: Deel 10. Amsterdam 1860. 8.

Jaarboek van de Akademie. Amsterdam 1859. 8.

Catalogus van de boekerij der Akademie te Amsterdam. Amsterdam 1860. 8.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. Deel V, no. 1. ib. 1860. 8.

Ephemeris archaeologica. No. 53. Athen 1860. 4. Mit Ministerialrescript vom 18. Sept. 1860.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel XX, no. 1. 2. 3. Batavia 1860. 8.

Zeitschrift des Kgl. Pr. Statistischen Büreaus. no. 1. Berlin 1860. 4.

Boston Journal of natural history. Vol. V. VII, 1. Boston 1857. 1859. 8.

Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur für 1859. Breslau 1860. 4.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. 27, no. 5. Calcutta 1860. 8.

Memoirs of the American Academy of arts and sciences. New Series Vol. VII. Cambridge 1860. 4.

Proceedings of the American association for the advancement of science. Meeting 13. Cambridge 1860. 8.

Mémoires de la société des sciences naturelles. Tome VI. VII. Cherbourg 1859. 1860. 8.

Dreizehnter Jahresbericht der Ohio-Staats-Landbaubehörde. Columbus 1859. 8.

Neues Lausitzer Magazin. Band 37. Görlitz 1860. 8.

Neue Zeitschrift des Ferdinandeums. Band 9. Innspruck 1843. 8. Derselben dritte Folge, Heft 9. ib. 1860. 8.

Jahresbericht des Ferdinandeums über 1857—1859. ib. 1860. 8.

Oversigt over det Kongl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar. Aaret 1859. Kopenhagen 1860. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Band 14, Heft 4. Leipzig 1860. 8.

Abhandlungen zur Kunde des Morgenlandes. Band 2, no. 1. Leipzig 1860. 8.

Proceedings of the Royal Society. Vol. X, no. 39. London 1860. 8.

Transactions of the Royal Society of literature. Vol. VI. London 1860. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society of London. Vol. IV, no. 1—3. London 1860. 8.

Journal of the Royal Geographical Society. Vol. 29. London 1859. 8.

The quarterly Journal of the chemical Society. Vol. XIII. no. 2. London 1860. 8.

Atti del Istituto lombardo. Vol. II. Fasc. 1—3. Milano 1860. 8.

Atti della fondazione Cagnola. Vol. II. Parte 3. ib. 1860. 8.

Memorie del Istituto lombardo. Vol. VIII. Fasc. 2. Milano 1860. 4.

Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. Vol. 1—8. Moscou 1829—1835. 8. Vol. 33, no. 2. ib. 1860. 8.

Mémoires de la société des naturalistes de Moscou. Vol. 3. 4. 5. 6. 11. 12. Moscou 1812—1838. 4.

Sitzungsberichte der Bayrischen Akademie der Wissenschaften. Jahrgang 1860, no. 1. 2. München 1860. 8.

Journal of the American Oriental Society. Vol. VI, no. 2. New Haven 1860. 8.

The American Journal of science and arts. Vol. XXX, no. 88. New Haven 1860. 8.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Vol. 51, no. 4—15. Paris 1860. 4.

Bulletin de la société de géographie. Tome 20. Paris 1860. 8.

Revue de l'Orient. 18me année, no. 7. Paris 1860. 8.

Annales de chimie et physique. Août. Sept. Paris 1860. 8.

Revue archéologique. Nouvelle Série. Vol. I, no. 8. 9. Paris 1860. 8.

Journal of the Academy of natural sciences. Vol. IV, Part. 3. Philadelphia 1860. 4.

Atti dell' Accademia de' Nuovi Lincei. Anno XIII, no. 1—4. Roma 1860. 4.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Band XVI, no. 2. 3. Stuttgart 1860. 8.

Nova Acta regiae soietatis scientiarum Upsaliensis. Vol. II. Pars 2. Upsala 1858. 4.

Årsskrift utgifven af Kgl. Vetenskabs Societaten i Upsala. Årgang I. Upsala 1860. 8.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XI. Washington 1860. 4.

Patent Office Reports: Agriculture. For 1858. 1859. Washington 1859-1860. 8.

Reports of explorations to ascertain the Mississippi Railroad Route. Vol. XI. Washington 1855. 4.

Report of the Superintendent of the Coast Survey during the year 1858. Washington 1859. 4.

Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Band XI, Heft. 1. Wien 1860. 8.

Airy, *Reduction of the Observations of the Moon.* London 1859. 4.

Alvaro, *La Lepra en España.* Madrid 1860. 4. Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Madrid 11. Aug. 1860.

Berthelot, *Chimie organique fondée sur la synthèse.* Tome 1. 2. Paris 1860. 8.

Brevoort, *Notes on the figures of Japanese Fish.* s. l. et a. 4.

Burgess, *Translation of the Súrya-Siddhânta.* New Hawen 1860. 8.

(Cavedoni) *Annotazioni al Fasc. II del Vol. IV del Corpus Inscr. Graecarum.* Modena 1860. 8.

Chales, *Les trois livres de Porismes d'Euclide, rétablis pour la première fois.* Paris 1860. 8.

De Cigalla, Διατριβὴ περὶ τῆς ἐν Ἑλλάδι ἐπικρατούσης κατὰ τὸ θέρος διαῤῥοίας τῶν βρεφῶν. Ἐν Ἑρμουπόλει 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Santorino 20. Aug. 1860.

Ferrel, *The motions of fluids and solids relative to the earths surface.* New York 1860. 4.

Giesebrecht, *Geschichte der deutschen Kaiserzeit.* 2. Band. Braunschweig 1860. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers d. d. Berlin 7. Oct. 1860.

Haldemann, *On the relations between chinese and the indo-european languages.* Cambridge 1857. 8.

———— *Report on the present state of our knowledge of linguistic ethnology.* ib. 1856. 8.

———— *Analytic orthography.* ib. 1860. 4.

Huillard-Bréholles, *Historia diplomatica Friderici II.* Tomus VI. Pars 1. Paris 1860. 4.

A. Koch, *Emendationes Livianae. Programma gratulatorium.* Brandenburg 1860. 4.

Michiels van Kessenich, *De l'administration des biens des époux.* Ruremonde 1860. 8.

Morris, *Catalogue of the described Lepidoptera of North America.* Washington 1860. 8.

Namur, *Rapport sur les travaux de la société archéologique du Grand-Duché de Luxembourg, en 1859.* (Luxembourg 1860.) 4.

Secchi, *Misura della base trigonometrica eseguita sulla Via Appia.* Roma 1858. 4.

Memorie dell' osservatorio del collegio Romano pubblicate dal Direttore A. Secchi. Anno 1856—1859. Roma 1857—1859. 4.

E. K. Kane's *Astronomical Observations in the arctic seas, reduced and discussed by* Charles A. Schott. Washington 1860. 4.

Thomassy, *Note sur l'hydrologie maritime.* (Extrait.) Paris 1860. 8.

Volpicelli, *Sulla legge di Mariotte sopra un congegno nuovo.* Roma 1859. 4.

Woepcke, *Sur l'équation générale du 12ième degré à deux variables.* (Extrait) (Paris 1859.) 4.

———— *Recherches sur plusieurs ouvrages de Léonard de Pise.* Rome 1859. 4.

———— *Sur l'introduction de l'arithmétique indienne en Occident.* Rome 1859. 4.

———— *Recherches sur l'histoire des sciences mathématiques chez les Orientaux.* 3me article. Paris 1860. 8.

Verslag over den Paalworm. Amsterdam 1860. 8.

Meteorologische Waarnemingen in Nederland. Utrecht 1860. 4.

Titi Bostreni contra Manichaeos libri quatuor syriace. Edidit P. A. de Lagarde. Berolini 1859. 8. (2 Exempl.)

Geoponicon in sermonem syriacum versorum quae supersunt. Edidit P. Lagardius. Lipsiae 1860. 8. (2 Exempl.)

P. Lagardii *Analecta syriaca.* Lipsiae et Berolini 1858. 8. (2 Exempl.)

Die Akademie empfängt mit Bedauern die Anzeige, dafs Prof. Dr. J. G. L. Kosegarten in Greifswald, seit 1829 correspondirendes Mitglied der Akademie, am 18. August 1860 verstorben ist.

Hr. Dr. Ed. Rindfleisch in Berlin hat unter dem 27. Septbr. gewünscht, dafs ein Brief von ihm zur Sicherung eines Prioritätsrechtes von der Akademie uneröffnet aufbewahrt werde. Der Brief ist zum Archiv genommen.

---

29. October. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Haupt legte sechs briefe von Richard Bentley vor, enthalten in briefsammlungen der Leidener bibliothek (Burm. Q. 20 und 23).

1

(*antwort auf Burmanns brief vom* 15*n januar* 1703, *in Wordsworths Correspondence of Richard Bentley bd* 1 *s.* 206.)

Viro Celeberrimo P. Burmanno S. P. D. Ri. Bentleius. Gratissimas tuas literas, etsi ingratissimum quidem nuntium portantes, sero accepi: iam mensis enim cum septimana una alteraque praeterierat ex quo scripta erat epistola priusquam ad manus meas est perlata. Diu ergo erat quod omnes hic eruditi et boni in luctu erant et moerore ob praestantissimi Graevii obitum, nulli tamen flebiliorem quam mihi, quem in maximi viri amicitia partes haud postremas tulisse nostrates omnes crediderunt. Illud vero in hac miseria iucundissimum solamen obvenit, quod tu, vir eruditissime, ut doctrinae eius et famae ita et muneris et amicitiarum haeres successorque, ea omnia praestare

olim poteris et (quod voveo) voles, quae ipse morte praeventus affecta et immatura post se reliquit. Hoc de te pollicetur praeclara tua voluntas et opera, quam in edendis τοῦ πάνυ N. Heinsii posthumis exhibuisti et nunc quam maxime exhibere pergis, ita ut dubitare quidem nefas sit, quin eandem et in Graevianis sis praestiturus. Miserat ad me ὁ μακαρίτης paullo ante obitum Horatii vetustissimum exemplar, quod nunc mihi ad manum est et ad novam quam depropero Flacci editionem multum opis et ornamenti afferet. Illud etiam significaverat, se olim editionem parvam Amstelodamensem cum Rottendorpii cod. ms. contulisse, quam frustra a se quaesitam, ut una cum eo altero exemplari mitteretur, in bibliothecae suae angulo latere. Cum autem, ut e litteris tuis ad Reverendiss. Norvicensem nudius tertius intellexi, in catalogo Graevianae bibliothecae conficiendo iam laboretur, rem mihi longe acceptissimam feceris, si quovis pretio (quod statim tibi reddendum curabo) a μακαρίτου filiabus eum codicem mihi compares. Quin et illud cupere scribis heredes, ut libraria supellex simul semelque vendatur integra neque per auctionem distrahatur. Quod optandum quidem erat et filiarum gratia, quibus id maiori erit emolumento, et defuncti parentis, cuius nomini et honori eo melius parentabitur. Rogo itaque ut catalogum, ubi editus fuerit, quam primum ad me mittas indicesque quo minimo pretio veneant libri, ut si commode fieri poterit et e re nostra fore videatur, a collegio meo Sanctae Trinitatis Cantabrig. emantur in aede amplissima, qua nulla per totam Europam magnificentior est, reponendi. — N. Heinsii Horatium, quem singulari tuae benignitati, operae autem humanissimi D^ni^ Coolii debeo, iam pene perlegi et in chartas meas transcripsi. Non possum verbis exprimere quam devinxeris tibi me hoc tam insigni beneficio. Continet is codex variantes ex duobus mss. lectiones, quorum alterum Leidense quantivis sane pretii est; cui et aetate et dignitate suppar est ille Graevianus, etsi interpolatorum manibus per infinitas rasuras et correctiunculas grassantibus pessime acceptus. Habet etiam ipsius Heinsii coniecturas, sed pauculas, adeo ut longe plura in aliis alicubi chartis adnotasse τὸν κριτικώτατον nullus dubitem. Prius autem quam Heinsiana oculis usurparem, mea in marginem nuperae tuae editionis transcripta in manus Norvicensis episcopi tradideram, ut teste eo

uterer adversus calumniatores, ne forte quae ab Heinsio praeoccupatae erant emendationes (quod tamen vix semel iterumque accidisse video) me ab ipso sublegisse falso insimularent. Bona quidem pars Heinsianarum correctionum iam antea in notis eius ad Ovid. Claudian. etc. sparsim est edita. Ego iam Oxonium cogito, ut sex septem codices Horatii, qui ibi servantur, praesens evolvam; ubi sat scio nova seges emendationum succrescet, etsi iam trecenta amplius loca vere, ut quidem spero, sanaverim. Si quid opis vel ipse vel ingeniosissimi viri apud vos Brookhusius, Francius etc. vel antiquos codices subministrando vel coniecturas mecum communicando ferre dignarentur, et privatim et publice accepti beneficii memor essem. Vale, vir praestantissime, et eruditum iuvenem, qui has defert, humanitate qua omnes soles excipe. Londini April. 5. 1703.

2

(*antwort auf Burmanns brief vom* 24*n juli* 1709, *bei Wordsworth* 1, 379. *Burmanns antwort vom* 12*n juni* 1710 *ebenda* 1, 391.)

Doctissimo et Celeberrimo Viro
Petro Burmanno
Richardus Bentleius S. P. D.

Subirasci mihi videris, vir ornatissime, et merito quidem, si culpae eius affinis sum quod olim post amicissimi Graevii obitum suavissimis a te litteris appellatus non responderim. Ego vero illud sanctissime tibi affirmare possum tantum tum a me afuisse ut amicitiam tuam tam candide prolixeque oblatam superbe spreverim, ut statim honesto iuveni Plumtraeo, qui medicinae operam daturus Bataviam vestram tum cogitabat, litteras tradiderim Traiectum ad te deferendas, in quibus et inexspectatam magni amici mortem tecum deflebam et gratulabar te talem, quem ex τοῦ μακαρίτου litteris charissimum ei fuisse noveram, in locum tanti doctoris esse suffectum. Illo vero, quod longo post tempore intellexi, Plumtraeus a piratis Gallis interceptus et literis meis et omni sua supellectile Ostendae spoliatus est. Habes, vir eximie, cur ad superiores tuas literas nil a me responsi tuleris; nunc de postremis tuis et egregio illo munere, quo me etsi haud iniuria, ut casus ferebet, tibi suspectum cohonestare

voluisti, merito te amo, gratiamque qua potero, hoc est χάλκεα χρυσείων, rependam tibi cum primum Horatius noster in lucem prodire poterit tot intervenientibus negotiis toties interpellatus. Equidem superiore aestate per Croonveltium vestratem, qui academiae nostrae typographus est, Ciceronis Tusculanas dono tibi misi, quarum editor iuvenis apud nos eruditus Davisius emendationum nostrarum librum addiderat, sed, ut huc redux narrabat Croonveltius, quia tu Traiecto tum forte aberas, alii nescio cui exemplar tibi destinatum suo nomine donavit. Quod ad Petronium tuum attinet, tuas et praestantissimi Heinsii annotationes avide et cum summa voluptate percurri, gavisusque sum te adeo caste et pure per illum fornicem transiisse, ut, si bene memini, nihil quidquam latentis obscenitatis protractum a te sit, ut pessimi moris est, et lectoribus nude explicatum. Vel in Horatio, ait Quinctilianus, nonnulla sunt quae nolim interpretari. Quae igitur vel apud gentiles vir probus gravisque se nolle tangere profitetur, qui ego Christianus sine flagitio enarrare possum et indoctiori lectori patefacere? Sicco ista pede transilienda sunt, ut a te honeste et prudenter est factum, neque ulla opera eiusmodi locis impendenda, praeterquam quae ad lectionis sinceritatem spectat. Iuvenem istum eruditissimum, qui Heinsii Silium editurus est, non vidi; paratus tamen sum vel in codice illo Oxoniensi conferendo vel in alio quovis officio ei opitulari. Etiam et nobis, dum scriptorem istum percurrimus, emendationes quaedam sponte sua subnatae sunt. In libro tertio, ut leviores illas praeteream, qualis vs. 25

velantur tempora lino
ET *Pelusiaco praefulget stamine vertex,*

non ut vulgo *ex.*

vs. 34 *leonis*
Ora Cleonaei patulo celantur hiatu.

prorsus absurde; nam *celantur* est occuluntur. Repone *caelantur,* id est sculpuntur.

vs. 42 *stratique genus deforme bimembres*
Centauri, frontemque timet minor omnis Acarnan.

Haec non sunt unius assis. Forte: *frontemque* ILLINC *minor* AMNIS *Acarnan.* Amnis Acarnan est Achelous; et hoc liquidum videtur; de priore vix ausim statuere, inopia scripti codicis: sed

explico *minor frontem illinc*, hoc est ab altera parte mutilatam ferens; unum enim ex cornibus abruperat ei in lucta Hercules.

vs. 60 *sequiturque reciproca Thetis*, errore puerili pro *Tethys*.

vs. 78 *Si quis forte deum tantos inciderit actus,*
Ut nostro abrumpat leto primordia rerum.

non placet illud *inciderit ut abrumpat:* quidquid enim in posteriore membro dictionis est, id ipsum est in priore. Aut legendum videtur ET *nostro abrumpat*, aut potius *tantis inviderit actis, ut nostro*. Ut haec, inquam, omittam, illud vide

v. 126 *Sed tu, bellorum genitor, miserere, nefasque*
Averte et serva caput inviolabile Teucris.

Quis quaeso est ille *bellorum genitor?* Mars, opinor; sed ex qua sodes uxore aut amica bella genuit? Nugae merae; tu vero lege

Sed tu BELE ORO *genitor, miserere.*

Nimirum Hannibal originem stirpis a Belo deduxit, unde idem Silius lib. VIII *Hannibal a nostro nomen memorabile Belo*, et lib. IV sic Hannibalem Bostar alloquitur *Maxime Belide, patriis qui a moenibus arces Servitium dextra.* Sed de his hactenus. Tu vero recte facis, eruditissime Burmanne, qui Graevianos Broukhusianosque cineres ab invidorum et petulantium obtrectatorum iniuriis tueris. Macte hoc animo esto. Horum unum dum in vivis erat et colui et amavi: alterum etsi mihi ignotum ob eximias ingenii et eruditionis dotes maximi semper feci. Ubi Valerium Flacum iterum recensere velis, unum alterumve mendum mea opera, ni grave est, poteris tollere, quale illud IV. 374 *Flevit Amymone, flerunt Messenides undae, Flevit et effusis revocans Hyperia lacertis.* Ridiculum prorsus, *undas flere.* Scribe *flerunt Messenides udae*, ut nymphas intelligas. Sic Naso *Naias uda.* Vale, vir celeberrime et me amare perge. Cantabrigiae Octob. XXV. St. Vet. MDCCIX.

Sikius noster te plurima salute impertit. Frater tuus theologus, vir doctissimus, quem memini in aedibus meis ante annos aliquot hic accepisse, ut valet, ut meminit nostri?

3

(*antwort auf Burmanns brief vom* 12*n juni* 1710, *bei Wordsworth* 1, 391.)

Celeberrimo et doctissimo viro Petro Burmanno
S. P. D. Richardus Bentleius.

Litteras tuas a. d. XII. Iunii scriptas heri demum ad me tulit iuvenis egregius Ioannes Iacobus Claudius, quem et tua causa et merito suo quam potui humanissime excepi. Is hodie Londinum versus rediit, et quia per aliquot menses in Britannia est haesurus, constitui has recta per tabularium publicum ad te mittere, ut citius ad quaesita tua responsum feras. Principio optas ut omnia quae in Silium observavi hac novae editionis occasione exeant. Equidem, si folia ut de praelo exeunt communicare mecum vellet editor, pauca fortassis fine libri adiungere possem non poenitenda; sed ut nunc est, neque variis lectionibus neque coniecturis acutissimi viri N. Heinsii visis, eam ingenii aleam subire non est consilium. Placet vero, quod ingenue et aperte narras (is enim amicitiae fructus est uberrimus) non placere tibi coniecturam nostram *Bele oro genitor* pro *Bellorum genitor*. Hoc quippe aeque defendi posse existimas ac *Lyrae parens* de Mercurio, *Frugum parens* de Cerere. Sed, quod vicissim pace tua fiat, haud parum interesse videtur mea quidem sententia. Mars siquidem non est bellorum inventor, et proinde non pater. Quodsi esset inventor, utique non *bellorum* sed *belli pater* dicendus fuerit: prave enim diceres Mercurium *lyrarum* parentem. Adde quod durius et insolentius quid vel in hac metaphora sonat *genitor* quam *parens*. Neque enim tu credo in carmine *lyrae genitorem* usurpares; etsi *frugum genetricem* Cererem dixerit Ovidius: *gignere* enim de frugibus et proprie dicitur, de lyra minime. Verum quod in hac re maximum est, ut rite et ex decoro Belum hic invocat Hannibalis coniux ut pote auctorem generis, ita frustra et stulte impium illum et ἀλλοπρόσαλλον Gradivum, viris fortibus, ut ubique queruntur, plerumque iniquum et infestum. Neque quisquam, si bene memini, eiusmodi vota Marti fecit, nisi forte aliquis ex eius stirpe. Iam vero quod scabrum nescio quid in *Bele oro* te offendit, certe aures meae etsi in numerorum ratione satis exercitae nihil hic asperi sen-

tiunt: non enim opinor vocalis elisionem incusas: qui itaque durius exit *beloro* quam illud ipsum *bellorum?* Sed de hoc satis; ubi enim ad (*fehlt* aurium?) iudicium res devenit frustra omnis disputatio institui solet. Ergo salva sit sua cuique sententia, amicitia salva. Apud Val. Flaccum I. 590

cum flens Siculos Oenotria fines
Perderet et mediis intrarent montibus undae

iure ponis (tu reponis?) *latrarent* et ideo ais *mediis montibus,* quia antea Apenninus in Siciliam usque perpetuo iugo excurrebat, eo demum terrae motu diruptus. Vide vero ut eo ipso argumento contra te utor. Rupto enim Apennino non utique medii iam montes, sed mediae valles, fossae, lacunae; sic itaque rescripserim potius,

et MEDIAE *latrarunt montibus undae:*

undae enim tum mediae interfluebant Oenotriam et Siciliam. Sic Ausonius Mosella vs. 292 *mediis Euripus ubi undis Europaeque Asiaeque vetat concurrere terras* et Ovid. Met. XV. 292 *donec confinia pontus Abstulit et media tellurem repulit unda.* Tueri tamen poteris τὸ *mediis montibus* ex illo Lucani III. 65 (60) *Quo mare tellurem subitis aut obruit undis Aut scidit et medias fecit sibi litora terras.* Tamen si medias terras interpretaris Rhegium et Pelorum, ἀκυρολογία insignis est, et potius alio referendum erit, ut *mediae terrae* fuerint ante illam diluviem: quomodo et *mare mediterraneum* est dictum. Sed haeret hic mihi aqua: neque enim vulgata lectio placet neque tua coniectura *latrarent.* Tu fortasse melius quid et aptius excogitabis postea. Val. Flaccus II. 178

vel iam patriae vidisse per ignes
Culmen agi stragemque deûm, nam cetera belli
Perpetimur.

sic corrigis — *vel iam patriae vidisse per arces*
Fulmen agi stragemque deûm.

Ubi *stragem deûm* intelligis a diis illatam. Hoc male, ut opinor; nunquam enim obtinebis quin *strages deûm* sit strages ipsis diis illata, ut *strages hominum, strages nemorum* et alia similia. Nec tu ex *Turni vulnere* et eiusmodi ambiguis argumentare; nam alia res est; et hic communis scopulus est eorum qui πολυαναγνωσίᾳ excellunt, iudicio minus valent. Recepta lectio non est

sollicitanda; nam ordo est: *vel iam vidisse culmen patriae agi per ignes et* (vidisse) *stragem deûm*, hoc est arcem regiam et templa deorum (sive totam urbem) incendio consumi. *Agi ferri per ignes* ποιητικωτάτη phrasis. Et firmat hoc quod sequitur, *nam cetera belli perpetimur*, hoc est viduitatem, inopiam, servitutem: deest ultima tantum belli calamitas, patriae excidium. Quid autem? an *fulmen* et συμφορὰ Θεήλατος est pars *belli?* Aliud ergo agebas cum ex hoc ipso stabilire vis coniecturam tuam quo ea funditus evertitur. Val. Flacc. II. 618

Has etiam terras consertaque gentibus arva
Sic pelago pulsante reor Neptunia quondam
Cuspis et adversi longus labor abscidit aevi
Ut Siculum Libycumque latus stupuitque fragorem
Canus et occiduis regnator montibus Atlas.

Primo corrigis *adversi aestus.* Non accedo: nam Neptunia cuspis est aestus et *aestus pulsante pelago* omnino ταυτολογεῖ. *Adversum aevum* recte opinor explicas ut damnosum. Sic Ovidius *Tempus edax rerum tuque invidiosa vetustas Omnia destruitis.* Si quid hic mutatum vellem, sic potius legerem

Cuspis et ANNOSI *longus labor abscidit aevi.*

In sequentibus recte te offendit illud *et.* Quis enim diceret *Canus Atlas et regnator*, quod sagacissimo Heinsio placuisse demiror. Sed ubi illud aves substituere

Caenys et occiduis regnator montibus Atlas,

non agnosco solitum tuum acumen. Nam cum, ut tu recte dicis, Caenys sit promontorium in ipso freto Siculo, quî sodes Caenys stupuit fragorem, qui antea nullus eo nomine dictus est, sed post fragorem et nomen et promontorii speciem accepit? Et vicissim, quid quaeso mirum, si Caenys, qui freto pro litore est, stupuerit fragorem illum dissilientium terrarum, qui nunc quotidie Scyllae latrantis fragorem stupet? Sed omnino deceptus es cum fragorem hunc ad Siculi freti irruptionem refers, qui ad Hellespontii referendus est, ut orationis series aperte monstrat. Quid, quod post Siculum etiam *Libycum latus* nominat Flaccus; ut si proximum verbum spectes, Calpe tibi potius quam Caenys erat (*so*) in partes vocanda. Equidem superiore anno hunc ipsum locum illustrare conatus sum ad Horat. (ep. *fehlt*) I. 3 vs. 4 pag. notarum 345 his ipsis verbis: "Ubi in versu postremo — ab om-

nibus terris audiretur." Haec ut spero brevi leges ad Horatium; quibus meliora proferre iam nequeo. Val. Flaccus III. 120 sic tu locum tentas

Inde vagam nec tela modis nec casibus iisdem
Confecere manum et longe iacuere peremti.

In quibus excutiendis non morabor; sed totum locum hic describam:

At magis interea diverso turbida motu
Urbs agitur. Genyso coniux amoverat arma:
Ast illi subitus ventis vivoque reluxit
Torre focus; telis gaudes, miserande, repertis.
Linquit et undantes mensas infectaque pernox
Sacra Medon; chlamys imbelli circumvenit ostro
Torta manum, strictoque vias praefulgurat ense.
Talis in arma ruit: nec vina dapesque remotae
Statque loco torus; in quo (omen) mansere ministri
Inde vagi nec tela modis nec casibus hisdem
Conseruere manum; et longe iacuere peremti.

Ex hac caligine, ut tu recte iudicas, sic me paullatim evolvo. Genysus quidam hic memoratur et Medon. Quid iis factum est? nihil postea: nam neutrum in sequentibus nominat; ut vulgo locus fertur et explicatur neuter ex his aut occidit quemquam aut occiditur; quod plane contra οἰκονομίαν poeticam est. Hoc posito sic locum constituo:

Talis in arma ruit: nec vina dapesque remotae
Statque loco torus; INSOMNES *mansere ministri.*
Inde vagi nec BELLA *modis nec casibus hisdem*
Conseruere MANV *et longe iacuere peremti.*

Quae ad hunc modum explico et illustro. Dum, inquit, Cyzicus furoribus Cybeles actus paucis sequentibus ex urbe erumpit et proelium miscet, *interea urbs diverso motu agitur.* Genysus et Medon, ille e lecto surgens, hic pervigilium celebrans, arma capiunt et eadem porta eodem tempore adversus hostes tendunt. Iam reliqua videamus. *In quo (omen) mansere ministri:* recte tu narras frustra te de illo omine quaesivisse et meras tenebras, quotiens aciem tendis, tibi oboriri. Nimirum et res ipsa inepta est et numeri horridi. Editiones principes *in quo omnes.* Lego minima mutatione INSOMNES *mansere ministri.* Recte *insomnes,*

et prius ob domini pervigilium et postea dum frustra eius reditum opperiuntur qui interemtus est. *Inde vagi:* non hoc ad ministros refer, qui non exierant, sed ad Genysum et Medonta. Hi scilicet una ex urbe exierant, *inde vagi* diversas vias ad hostes capessebant. *Nec tela modis nec casibus hisdem conseruere manum.* Pro *manum* membranae habent *manu;* quod probum est. Pro *tela* (quod si tu mavis eodem recidit) *bella* repono. *Bella conseruere manu,* ut et alii et Valerius ipso hoc libro vs. 30 *utque impia bella conserat.* Hi, inquit, proelia conserebant, *nec modis iisdem nec casibus* (hoc est alter hasta, si forte alter gladio pugnabat; alter per os, alter per ilia vulnus accepit; quae sunt δεινότητος et variationis poeticae) *et longe iacuere peremti* qui *una* adversus hostes exierant. Haec equidem, nisi tu, vir doctissime, dissentis, sic satis sana et recte constituta arbitror. Valer. Flaccus III. 598

At sociis immota fides, austrisque secundis
Certa morae; nec parvus Hylas, quamquam omnibus aeque
Grata rudimenta Herculeo sub nomine pendent.

Quae sic tu refingis:

Caussa morae non parvus Hylas (*quamquam omnibus aeque*
Grata rudimenta) *Herculeo sub nomine pendent.*

Ubi illud displicet quod *caussa* ex Aldina editione adsciscis. Quippe *certa morae* omnino a poetae manu videtur, ut illud contra apud Virg. *iam certus eundi.* Certi erant socii morae etiam austris abitum suadentibus. Cetera sic lego et distinguo:

nec parvus Hylas: TANQVAM *omnibus aeque*
Grata rudimenta Herculeo sub nomine PONAT.

Neque enim, inquit, Hylas puer parvus et contemnendus videbatur: immo contra carus et acceptus tanquam non sub Hercule solum, sed sub omnibus Minyis militiae rudimenta ponat. Certi igitur erant opperiendi istos duos. Hylan enim non spreverunt; *illum* autem (hoc est Tirynthium Herculem, de quo prius) et votis et lacrimis repoposcerunt. Certe arridet mihi haec coniectura: Hylas quidem Herculis caussa comitabatur Minyas et sub Herculis nomine tirocinium ponebat; visus est tamen aeque sub omnibus rudimenta ponere: unde merito suo non *parvus,* sed omnibus gratissimus erat. Restat ultimus locus III. 625:

Consulite et motis seu vos via flatibus urguet,
Pergite et inceptos mecum revocate labores;
Seu plures tolerare moras rursusque propinquis
Quaesivisse iugis, pretium haud leve temporis acti.

Aestuat, inquis, hic Heinsius et varias coniecturas profert; tu autem unius literulae mutatione omnes eos motus facile componis, legendo

Seu PLURIS *tolerare moras —.*

Agnosco equidem *pluris est,* id est praestat, melius est, et nihil usitatius. Sed hoc modo ab ambiguitate male laboraret versus, cum *pluris* apud veteres etiam accusativus fuerit pluralis; sed neque tu neque Heinsius id animadvertistis, si aut *pluris est* aut *plus stat* aut *prius est* aut *placitum est* aut aliud quid eius generis substituatur, tum illud quod sequitur *pretium haud leve temporis acti* supervacaneum et ταυτόλογον fore. Quid enim hoc est, nisi ipsum *pluris?* Ego nulla litera mutata sanam lectionem tibi praestabo, modo ne distinctione impediatur.

Seu plures tolerare moras rursusque propinquis
Quaesivisse iugis pretium haud leve temporis acti est.

ubi ordo est *Seu pretium haud leve — plures moras tolerare.* Certe *plures moras* ipsum per se non debet offendere, cum Virgilius aliique *tot moras* dixerint. *Acti ē* id est *est;* unde codex regius referente Heinsio *aeque.* Sed dum haec scribo etiam prior ille versus in suspicionem mihi cadit. Quid enim est *motis flatibus?* Quasi non omnem flatum necesse esset moveri. An sic reponendum?

Consulite AEOLIIS *seu vos via flatibus urguet*
PERGERE *et inceptos mecum revocare labores,*
Seu plures etc.

Atque haec, vir eruditissime, ad quaesita tua effudimus potius quam respondimus; tu, qui auctori huic edendo operam navas, omnia haec diligentius expendere potes et pro iudicio tuo vel probare vel repudiare. Illud te oro, ut in adnotationibus, siquid ex his lectori impertire velis, nomen meum dissimules; nescio enim an, si nervos intendero et librum integrum cum cura relegero, alia mihi et his contraria subnascantur. Unum iam restat, vir celeberrime, quod libenter ex te velim sciscitari. Video inter te et Io. Clericum bellum atrocissimum exarsisse, et legi Gallicum

tuum scriptum, in quo hominem adeo depexum, adeo colaphis contusum dedisti, ut vix ipse credo se noverit. Neque hoc supplicio contentus alium libellum sub ficto Phileleutheri nomine in caput infelicis impegisti; de cuius vero auctore inter eruditos disceptari audio. Clericus tamen ipse per epistolam me eius libelli patrem esse insinuabat et rumorem eum etiam antequam liber prodiret per totum Belgium increbruisse narrat: unde et bibliopolae hic in Britannia passim sub meo nomine divendere solent. Scire igitur a te aveo an verum sit talem rumorem in Belgio esse sparsum, et unde is primum dimanaverit, a Clericone an a te, an ab ipsis lectorum iudiciis; deinde quid de opusculo illo sentiant literati, Relandus, Cuperus, Perizonius, Kusterus aliique; an ab emtoribus avide diripiatur, an magis in officinis librariis haereat et obsolescat; an paret aliquid Clericus quod reponat; et quaecunque de toto illo negotio scis ut me certiorem facere velis. Clericus quidem id a me exigebat ut λακωνιζῶς vel aiam vel negem: sed cum primo me insidiis et deinde minis (etiam ante libellum editum) aggressus esset, neque librum mea caussa agnoscere volui, nec illius caussa eiurare. Tu igitur, vir amicissime, fac ut quamprimum poteris fuse mihi omnia narres, quae de illo libello in eruditorum coetibus apud vos iactantur. Vale. Datum Cantabrigiae a. d. 19 Augusti 1710. Litteras tuas sic inscribito: For the Reverend Dr Bentley, Master of Trinity College in Cambridg.

4

(*antwort auf Burmanns brief vom* 26*n juni* 1718, *bei Wordsworth* 2, 540.)

Celeberrimo et eruditissimo viro Petro Burmanno
S. P. D. Richardus Bentleius.

Gratissimae mihi fuerunt litterae tuae ab humanissimo iuvene perlatae, diu enim est cum nihil quidquam a te accepi, ne ab illo quidem tempore quo Lugdunum te ad novum munus capessendum contulisti. Quo magis miror sive potius indignor binas tuas quas memoras epistolas intercidisse. Saepiuscule sane frigus mihi apud amicos exteros intervenit, dum queruntur nihil me responsi dedisse literis scilicet quae nunquam ad me pervenerint. Quamobrem si quicquam posthac rei seriae a me

curatum voles, obsecro ut Mercurio publico potius quam malefidis saepe adolescentulis literas committas. Gratias tibi quas par est habeo ob elegantissimam tuam iam adhuc musteam Phaedri editionem: priorem tuam ut primum prostitit cupide mihi emi, ex hac nova, ubi semel compactus fuerit codex, maiorem ut auguror voluptatem capturus. Doleo equidem quod nihil mihi nunc de praelo exierit quod ἀντίδωρον tibi mittam. Immani sane sumptu propter vectigalia solvenda libri hic excuduntur: tu, qui in vili chartae annona versaris, noli committere ut praela per te frigescant. Gaudeo te iam Ovidio manus admovere, ubi plurima post egregiam Heinsii operam adhuc medicinam poscunt. Illud vide 2^di^ Metamorphoseon:

Regia solis erat sublimibus alta columnis,
Clara micante auro flammasque imitante pyropo.

Quid sodes est *alta sublimibus?* Quid autem *micante imitante?* Sed facilis emendatio est:

Regia solis erat sublimibus APTA *columnis,*
Clara MICANS *auro flammasque imitante pyropo.*

Sed tu credo hoc praeripuisti. Vale ac bene rem gere et me amare perge. Cantabrigiae Aug. 25. 1718.

5

Celeberrimo viro Petro Burmanno
S. P. D. Richardus Bentleius.

Iam diu est, vir amicissime, cum litteras a te acceperim de editione operum Petri de Vineis, quam Germanus quidam tum moliretur. Ad eas ego respondi [1]) me per homines peritos et fideles quidquid in bibliothecis nostris Petri illius exstabat excussisse nihilque ibi reperisse praeter inanes aliquot formulas et ex editis eius libris excerpta, descriptione prorsus indigna. Subiunxi in illis litteris emendationes complusculas in II Ovidii Tristium librum. Eas ego nescio an acceperis necne, cum ex eo tempore nihil prorsus a te audiverim. Quid nunc elucubras? ut valet Naso tuus? ut promovetur editio? Si quid ego ipse

[1]) *in einem briefe der nach Bentleys unvollständig erhaltenem entwurf von Wordsworth* 2, 598 *herausgegeben ist und Burmanns brief vom* 11*n september* 1721, *bei Wordsworth* 2, 578, *beantwortet.*

faciam quaeris: Lucanum iam a mense in manibus habeo, qui sequente hieme prodibit in publicum. Et mihi quidem videor ope sex mss. qui hic sunt et non infelicibus coniecturis pene mille mendas sustulisse, quae editiones magni Grotii commaculabant. Cum autem nobilissimus N. Heinsius passim in suis libris Lucani codices mss. ad partes vocet et ex doctissimi Drakenborgii Silio intelligam te varias viginti fere codicum lectiones manu Heinsii descriptas praesto habere, non possum non a te vehementer expetere ut quod in Drakenborgii gratiam fecisti in meam quoque facias et ad me eum librum commodato mittas, fideliter, ubi usus fuero, tibi restituendum. Nunc in notulis meis typographo describendis cum maxime versor; ubi etsi laborem brevis esse, ratiunculam tamen aliquam singulis subiungere placuit, ne prorsus nudae proiiciantur. Unam ex his, quam heri delineavi, ex libello meo describam tuique iudicii faciam, qui (quia?) solis coniecturis res agitur, nisi forte subveniant lectiones Heinsianae. Lucani lib. I. vs. 151.

Qualiter expressum ventis per nubila fulmen
Aetheris impulsi sonitu mundique fragore
Emicuit rupitque diem populosque paventes
Terruit obliqua praestinguens lumina flamma
In sua templa furit, nullaque exire vetante
Materia, magnamque cadens magnamque revertens
Dat stragem late, sparsosque recolligit ignes.

Emicuit rupitque] Si totius huius pulcherrimae descriptionis filum evolvas, illud continuo deprehendes, deesse hic coniunctionem, abrupteque prorsus et nullo nexu inferri *in sua templa furit.* Quare pro *Terruit* vel sine ullius codicis auctoritate necessario est reponendum *Terret et obliqua,* quo praesenti tempore et sequentia efferuntur, *ruit, dat, recolligit.* Atque hoc verae lectionis vestigio semel viso facile mihi est cetera eruere; nam in his, quae statim sequuntur,

et obliqua praestinguens lumina flamma
In sua templa furit,

principio dolet virum maximum tam infeliciter illud *praestinguens* in textum recepisse, cum omnes fere codices vel *perstringens* vel *praestringens* exhibeant. Quorum quidem utrumvis recte se habebit si *lumina* hic legeris; alterum vero non ferendum, ut *popu-*

los paventes universos excaecaverit. Sed vide ne leve plane et ineptum sit id in tantae rei imagine ponere, quod oculos praestringat. Siquidem hoc fulguris est et coruscationis, non fulminis, de quo hic agitur. Et quorsum, quaeso, *obliqua flamma?* cum fulguris lumen undequaque spargatur, et quo magis rectum et adversum feriat oculos, eo magis eos perstringat. Quid denique coniunctum aut cognatum inter se habent *praestringere oculos* et *furere in templa,* ut in unum colon concludantur? Repono ex coniectura

et obliqua PERFRINGENS CULMINA *flamma*
In sua templa furit.

Perfringens et *perstringens, culmina* et *lumina* passim apud indoctos librarios commutata sunt. Quam egregia vero nascatur hic sententia iam opinor vides; nempe illa Lucretii ubi de fulmine agit:

Nunc ex quo pacto gignantur et impete tanto
Fiant, ut possint ictu discludere turres,
Disturbare domos, avellere tigna trabesque.

Idem quoque in re eadem *perfringere* usurpat,

Perscindat nubem perfringens impete recto. —
Multaque perfringit, cum corpora fulminis ipsa
Corporibus rerum inciderint.

Iam vero *obliqua flamma culmina perfringere* ex re ipsa et naturae fide dicitur. Fulmen enim semper oblique decidit, numquam recta deorsum. Verum et illud *flamma* non plane satisfacit. Quamvis enim ferri possit, cum re vera flamma sit quae fulminis ictum faciat, tamen cum vox ea facile obrepere posset librariis, et necessario quidem ubi semel *lumina* pro *culmina* substituissent, cumque aliud verbum in proximo sit quod luculentius rem conficiat, vix dubites quin sic primo profectum sit a manu poetae:

et obliqua perfringens culmina PLAGA
In sua templa furit,

quod ipsum ubi de fulmine agit saepe adhibet Lucretius:

cum plaga sit addita vero,
Mobilitas duplicatur et impetus ille gravescit.

Vide autem ut pulchre iam procedat comparatio; quippe hoc de perfractis culminibus ad priora illa de Caesare referenda sunt

impellens quidquid sibi summa petenti
Obstaret gaudensque viam fecisse ruina.

Quibus germana sunt illa Lucretii de fulmine

quaecunque morantur
Obvia discutiat plagis itinerque sequatur.

Atqui tota haec et similitudo et sublimitas perit, si hac ruina omissa in *perstringendis oculis* pueriliter labores. Haec hactenus: sed et aliud mendum adhuc residuum est,

nullaque exire vetante
Materia, magnamque cadens magnamque revertens.

Nam primo e duabus coniunctionibus altera plane supervacanea est, ut ipse advertes. Deinde quam inepte illud et prorsus stulte, *nulla materia* (tectorum scil., parietum, tignorum) *vetante exire*, cum malum non vetuerit potius omnino intrare? Enimvero si semel irruperit fulmen, optandum foret ut exeat, non vetandum. Cernis sine dubio absurditatem; quae nullo negotio sic tollitur,

In sua templa furit nulla TRANSIRE *vetante*
Materia.

Cuius emendationis praedem iterum tibi dabo Lucretium:

Transit enim fulmen coeli per septa domorum.
Transit enim valide fulmen per septa domorum.
Clamor uti ac voces transit per saxa, per aera.

Illa vero, quae descriptionem claudunt, *magnamque revertens* et *sparsosque recolligit ignes* et eximia plane sunt et ex vero ducta. Lucretius iterum

quo pacto per loca septa
Insinuavit et hinc dominatus ut extulerit se.

Habes, vir celeberrime, notulam bene longam; quales in hoc opusculo vix una alteraque conspicientur. Sed pluria sub uno ictu menda occurrebant, quae singula privam sibi notam postulabant. Tuam nunc de his censuram expecto; et si magnam a me gratiam labore parvo studes inire, quam primum fac a te audiam de codice Heinsiano. Vale et me amare perge. Datum Cantabrigiae e collegio S. Trinitatis XIII. Aug. MDCCXXII.

6

(*antwort auf Burmanns bei Wordsworth* 2, 625 *falsch gestellten brief. Burmanns antwort* 2, 615.)

Celeberrimo doctissimoque viro Petro Burmanno
S. P. D. Richardus Bentleius.

Gratissimum a te superiore hebdomade munus accepi Valerium Flaccum; quem simulac a compactore ad Museum meum rediit non solum (totum?) quidem percurri (quî enim potest tam crassum tam cito?), sed tua pleraque perlustravi. Si verum audire cupis, ipse te in hoc opere superasti: ingeniine prius mirer vigilisne laboris? Vix erit qui posthac novam editionem tentare audeat. Pauca tantum et levia animadverti, quae in Lucano nostro comparebunt a te vel praeterita vel spreta. I. 281

Aureus ut iuvenem miserantibus intulit undis
Vector,

lege *mirantibus:* vide IV. 711 *Tum freta — ad subitam stupuere ratem.*

II. 200 *Inde novam pavidas vocem furibunda per aures*
Congeminat:

lege *auras.*

III. 397 *sed nostra requiret*
Cura viam memori iam pridem cognita vate:

repone *condita mente.* Catullus de nuptiis *Tum vero facite ut memori tibi condita corde Haec vigeant mandata.* Lucanus IX. 85. *Namque haec mandata reliquit Pompeius vobis in nostra condita cura.* Phaedrus tuus *Quod interiore condidit cura angulo.*

IV. 421 *Immissisque ratem sua per freta provehat Euris:*

immo *auris.* Euri enim Minyis plane adversi fuissent.

V. 591 *croceos sic illius omnis odores*
Iactat eques; unctis sic est coma culta maniplis.

Eques posteriore brevis est, nec a caesura iuvatur. Scribe *cunctis: omnis eques, cunctis maniplis.* Manipularii sunt pedites.

VIII. 338 *et Haemonius nobis succedet adulter?*

Corrige *subsidet.* Virgilii locum ob oculos habuit: *devicta Asia subsedit adulter;* qui et hinc explicandus est et forte corrigendus. Nihil huc facit Lucani locus V. 226.

Iure sed incerto mundi subsidere regnum
Chalcidos Euboicae vana spe rapte parabas.

Quid? an *regnum* occupare vellet senator Romanus? et invidendum sane regnum unius oppiduli? Et historia et ipse Lucanus lectionem hanc repudiant. Lego

Iure SUB *incerto mundi subsidere* IN AGRO
Chalcidos etc.

hoc est, sensu receptissimo, latere, bello carere, neutras partes sequi; ut probant quae statim sequuntur:

Heu demens nullum belli sentire fragorem
Tot mundi caruisse malis:

et quod vates promiserat v. 195

solusque quietem
Euboici vasta lateris convalle tenebis:

ubi inepte illud *vasta.* Scripsit poeta *tuta.* Mox

v. 230 *secreta tenebis*
Littoris Euboici memorando condita busto.

Vides opinor nihil hic de regno dici, secretum modo, pacem, quietem, latebras et promitti vaticinio et impleri. Quale tandem illud *memorando busto?* Historia hoc refellit. Ab auctore erat *miserando busto,* quod et alibi usurpat.

Atque haec in praesentia de Valerio satis; cuius ut et Lucani et Silii id fatum erat ut vel statim post fata singulorum miserrimis modis a librariis contaminarentur, adeo ut saepiuscule in uno versiculo tria verba in mendo cubent, quorum unum ab indocto scriba profectum, reliqua a correctore, qui ad scribae errorem cetera accommodaverit. Sed ante omnes is scriptor qui nunc Manilius perhibetur iratis librariis natus est. In pagina postrema,

E numero summoque gradus quum iungitur angue,

lege

E numero SUMMAMQUE *gradus* DISIUNGIT UTRAMQUE

vel *distinguit.*

Cumque vaga est illa et terris sua lumina condit,

lege

Cumque VAGAE STELLAE TENEBRIS *sua lumina* CONDUNT. —
Sic etiam magno quaedam respondere mundo
Haec natura facit, quae coeli condidit orbem,

lege

Sic etiam IN *magno* EST *quaedam* RESPUBLICA *mundo,*
QVAM *natura facit, quae* CAELO *condidit* URBEM.

Nondum tertiam mendorum partem dedi, quae in pagina ista nunc feruntur. Equidem in duo genera dispescere soleo veras emendationes: has appello grammaticas, quae in dictione sola tamquam in superficie versantur; illas λογικάς, rationales, philosophicas, mathematicas, quae cum dictio satis sana videatur ex imo sententiae fundo feliciter eruuntur. Priores vel a codicibus vetustis suppeditantur, et in illo genere πολλοὶ sunt ναρζηκοφόροι, in altero παῦροι βάκχοι. Huius opinor modi est emendatio Lucani I. 322.

Hoc cruor Arctois meruit diffusus in arvis
Vulneraque et mortes hiemesque sub Alpibus actae.

Falsum est ex historia *sub Alpibus;* et praeterea regiones istae opulentae et amoenae contra sententiam. Stulte quoque *mortes;* vivos certe milites alloquebatur. Scripsit auctor

Vulneraquae et TOTIENS HIEMES *sub* PELLIBUS *actae.*

Error librarii *Alpibus* pro *pellibus;* quo semel admisso cetera corrector interpolavit. III. 235.

Quaque ferens rapidum diviso gurgite fontem
Vastis Indus aquis mixtum non sentit Hydaspen.

Quale quaeso est *ferre fontem* aut *rapidus fons? Fontem* dedit lippus librarius, reliqua corrector dedit postea. Scripsit enim auctor:

Quoque PETENS RUBRUM *diviso gurgite* PONTUM.

Confirmat geographia. Vides, vir amicissime, quoties in uno versiculo peccatum sit. Plurima huiusmodi monstra conficiet editio nostra Lucani, quam novorum typorum inopia diu morata est et adhuc moratur. Ego vero an tu, qui certo scio post me Lucanum recensebis, cascos illos et opicos commentarios coniunges? ut in Flacco fecisti. Ingens eo pacto prodibit Lucanus duobus credo grandibus tomis. Cum enim casci illi plerumque refutandi veniant, inde crescunt annotationes et fit liber. Ego solo Grotio contentus ero ob viri nomen et merita; ceteros excludam. Vale, vir eruditissime, et perge ut facis me amare. Cantabrigiae April. 22. 1724. stilo vetere.

Si forte Lugduni Batavorum Lucanum meum propriis impensis edere cuperem, scire velim an typographus apud vos sit, qui iisdem typis, quibus Horatius Cantabrigiae est editus, Lucanum possit excudere, cautumque esse possit ne alius quisquam in Batavia excudat.

Hr. Bekker setzte die bemerkungen von s. 460 fort.

29.

Die endung φι läfst den accent unverändert wenn η vorhergeht

ἀγέληφι ἀγλαΐηφι ἀναγκαίηφι βίηφι ἑτέρηφι Θύρηφι κλισίηφι παλάμηφι φαινομένηφι ΦθίηφΙ φρήτρηφι γενεῇφι δεξιτερῇφι εὐνῇφι ἧφι κεφαλῇφι κρατερῇφι νευρῇφι

oder εσ

ἐρέβεσφι κράτεσφι ὄρεσφι ὄχεσφι στήθεσφι

oder betontes ο

αὐτόφι δεξιόφι ζυγόφι θεόφι στρατόφι χαλκόφι,

rückt ihn aber auf unbetontes ο

δακρυόφι ἐσχαρόφι ἰκριόφι Ἰλιόφι κοτυληδονόφι μελαθρόφι πασσαλόφι ποντόφι πτυόφι,

wonach denn auch der von Eustath erwähnte zweifel gegen ὀστεόφι ξ 134 und π 145 erledigt ist.

durch solche betonung treten die formen auf φι den ohnehin ähnlichen locativen auf θι so nahe dafs sie auch deren bedeutung zu übernehmen geschickt werden. darum steht Θύρηφι

τὰ δ' ἄρσενα λεῖπε Θύρηφιν ι 238 und
τά τ' ἔνδοθι καὶ τὰ Θύρηφιν χ 220

gleich mit Θύρηθι und Θύρησι

μάλα δ' ὦκα Θύρηθ'[1]) ἔα ἀμφὶς ἐκείνων ξ 352 und
ἠὲ Θύρησι — ἢ αὐτοῦ κατὰ δώματα ρ 530,

---

[1]) es wurde auch Θύρηφ' gelesen: aber apostrophirtes φι wird unwahrscheinlich, wenn man auch nur

ἀπὸ πασσαλόφι ζυγὸν ἧρεον Ω 268 und
ἐκ πασσαλόφιν κρέμασεν Θ 67 u. 105

zusammenhält mit

ἀπὸ πασσάλου ἀγκύλα τόξα Ε 209 und
ἀπὸ πασσάλου αἴνυτο φ 53,

oder

ἐξ εὐνῆφι θορόντα Ο 580
ὤρνυτ' ἄρ' ἐξ εὐνῆφιν Ὀδυσσῆος β 2
ὤρνυτ' ἄρ' ἐξ εὐνῆφι Γερήνιος γ 405
ὤρνυτ' ἄρ' ἐξ εὐνῆφι βοὴν ἀγαθὸς δ 307

mit

κλισίηφιν

ὅ οἱ κλισίηφι λέλειπτο N 168

mit ἐνὶ κλισίῃσι

ἔγχος ἐνὶ κλισίῃσι λέλειπται N 256,

und ὄρεσφιν

ὡς εἴ τε δαφοινοὶ θῶες ὄρεσφιν Λ 474

τὸ δὲ καίεται ὑψόθ' ὄρεσφιν T 376

ἠύτε κίρκος ὄρεσφιν — ῥηιδίως οἴμησε X 139

νεβρὸν ὄρεσφι κύων ἑλάφοιο δίηται X 189

mit ἐν ὄρεσσι A 235 M 146 Ξ 290 Π 353 P 282 λ 574 τ 205 oder ἐν οὔρεσιν Δ 455 Λ 479 Ω 614, und ΦΘίηφι ist T 326 so viel wie ἐν ΦΘίῃ.

als nun der locativ, wegen seiner unfähigkeit singular und plural zu unterscheiden, sich mehr und mehr von den appellativen auf die geographischen solcher unterscheidung nicht bedürftigen eigennamen zurückzog, die form auf *φι* aber allmälig abkam, blieb doch aus langer gewohnheit die neigung örtliche verhältnisse aller art mit einem blofsen casus ohne hülfe von präpositionen zu bezeichnen, und zog zu diesem behuf die übrigen und ständigen casus heran, ungefähr wie im Latein die locativen sich in genitiv accusativ ablativ verloren haben. für den stativ (wenn so von den drei formen, womit der locativ auf die drei fragen wo wohin woher antwortet, die erste heifsen darf gegenüber dem aditiv und abitiv) trat am gewöhnlichsten der dativ ein, an eigennamen

Αἰγύπτῳ δ 351 Ἄργει Z 224 Ξ 119 δ 174 (ἐν Ἄργει A 30 Z 456) Βουπρασίῳ Ψ 631 Δήλῳ ζ 162 Ἑλλάδι Π 595 Θήβῃ ὑποπλακίῃ Z 397 Θήβῃσιν X 479 (ἐν Θήβῃσιν Z 223, ἐνὶ Θήβῃς δ 126) Ἰλίῳ Ω 67 Κρήτῃ ρ 523 Κυθήροισι O 432

ὦρνυτ' ἄρ' ἐξ εὐνῆς ἱερὸν μένος Θ 2
εὐνῆς ἐκ μαλακῆς ψ 349
ἀνϝὰς ἐξ εὐνῆς Ἑλένης ο 58
ἀνϝὰς ἐξ εὐνῆς ἐπεὶ ο 96
ἐξ εὐνῆς ἀνϝᾶσα Ξ 336.

das *αυ* jedoch der Arkadischen genitive, ἐργωνίαυ ἐσδοκαῦ ζαμίαυ, dürfte sich, wenn es überhaupt sicher ist, schwerlich anders als von *αφ* herleiten lassen.

Λακεδαίμονι Γ 387 φ 13 ἄκρῳ Ὀλύμπῳ N 523 Οὐλύμπῳ Φ 389 Σκύρῳ T 326 Σχερίῃ ζ 8 Φρυγίῃ Π 719 Φυλάκῃ B 700,

an appellativen

μέσῃ ἀγορῇ β 37 (ἐν μέσσῃ ἀγορῇ T 249) ἀγρῷ E 137 λ 188 (ἐπ' ἀγροῦ α 190) μέσσῃ ἁλί δ 844 βένθεσι λίμνης N 21 32 ὕλης ρ 31 γουνῷ ἁλωῆς I 534 Σ 57 438 δόμῳ B 513 O 85 (δόμοις ἔνι O 95) μέσῳ ἕρκεϊ Π 231 ἐσχατιῇ Λ 524 Ψ 242 γ 294 ξ 104 θυμῷ N 623 Ω 778 (ἐν θυμῷ Θ 138 ἐνὶ θυμῷ Ω 672) θύρῃσι ρ 530 (εἰνὶ θύρῃσι κ 310), πρώτῃσι θύρῃσιν X 66 (ἐν πρώτῃσι θύρῃσιν α 255) ἀκροτάτῃ κορυφῇ A 499 E 754 Θ 3, ὄρεος κορυφῇ N 179, ὄρεος κορυφῇσι Γ 10 E 554 Π 757 824 (ἐπ' ἀκροτάτης κορυφῆς N 12 Ξ 157, ἐν κόρυφῇς oder ἐν κορυφῇσι B 456 Θ 51 Λ 183 Ξ 332 O 5 X 171) κυνέῃ H 187 λειμῶνι Π 181 φ 49 λεχέεσσι α 366 σ 213 (vgl. κ 12) μέσσῳ ἀμφοτέρων H 277 δαιτυμόνων Υ 66 473 μυχῷ ἄντρου ν 363 ω 6 Ἄργεος Z 152 γ 263 δόμου X 440 γ 402 δ 304 η 346 θαλάμοιο P 36 θαλάμων ψ 41 κλισίης I 663 Ω 675 σπείους ε 226 οἴκοι ο 178 (ἐνὶ οἴκῳ ι 206) οὔρεσι E 52 Λ 479 M 132 N 390 471 571 O 606 Π 158 483 ἄλλῃσιν πολίεσσιν φ 252 [2]) πόντῳ Δ 424 α 198 μ 264 (ἐνὶ πόντῳ δ 821 ἐν ε 301) πτυχὶ Οὐλύμποιο Υ 22 πρώτῃσιν πύλῃσι Θ 411 προβλῆτι σκοπέλῳ B 396 (πέτρῃ ἔπι προβλῆτι Π 407) σέλαι Θ 563 (ἐν αὐγῇ ζ 305) τάρφεσιν ὕλης E 555 ὑπερωίῳ δ 787 ο 517 σαδίῃ ὑσμίνῃ N 713 (ἐν σαδίῃ ὑσμίνῃ N 314) ὤμοισιν A 45 Γ 17 H 137 Σ 132 T 11 (ἐπ' ὤμων A 46 κ 170):

---

[2]) wofern hier nicht das ἐν und B 396 das ἐπί im vorhergehenden verse einwirkt, wie δ 413 λέξεται ἐν μέσσῃσι νομεὺς ὣς πώεσι μήλων oder Aristophan. Plut. 399

οὐκ ἔστι πω τὰ πράγματ' ἐν τούτῳ. Β. τί φῄς;
οὐ τῷ μεταδοῦναι; und

Ach. 5

ἐγὼδ' ἐφ' ᾧ γε τὸ κέαρ ηὐφράνθην ἰδών.
τοῖς πέντε ταλάντοις οἷς Κλέων ἐξήμεσεν.

aber auch der genitiv [3]), dessen deutlichste endung ja auch die ortsadverbien anzunehmen lieben für die immer seltener werdende ὁθι (ἀγχοῦ αὐτοῦ πανταχοῦ πολλαχοῦ)

---

[3]) auf ähnliche weise alternirt dativ und genitiv in ἐμπρῆσαι πυρί Θ 182 217 M 198 Ξ 47 O 417 X 374 und ἐμπρῆσαι πυρός B 415 I 242 oder θέρεσθαι πυρός Z 331 Λ 667 ρ 23. weniger auffällig in dem zugleich mit präpositionen verbundenen ἀνάσσειν: πάντων Ἀργείων ἤνασσε K 33 Ἰλίου Z 478 Κύπρου ρ 443 Μυκήνης γ 305 Τενέδοιο A 38 πεδίοιο δ 602 Αἰτωλοῖσιν B 643 Ἀργείοισιν ο 240 Δολόπεσσι I 488 Κεφαλλήνεσσι ω 378 Κιλίκεσσι Z 397 Λελέγεσσι Φ 86 Μυρμιδόνεσσιν Λ 180 Τρώεσσι Υ 180 307 θεοῖσι καὶ ἀνθρώποισιν B 669 υ 112 θνητοῖσι καὶ ἀθανάτοισιν A 231 πάντεσσιν A 288 πολέσιν I 73 πολλῇσιν νήσοισι καὶ Ἄργεϊ παντί B 108 πάσῃ Πλευρῶνι καὶ αἰπεινῇ Καλυδῶνι Αἰτωλοῖσιν N 217 δώμασι α 402 κτεάτεσσιν δ 93 κτήμασι α 117

ἐν Φαίηξιν η 62 ἀνδράσιν ἐν πολλοῖσι τ 110 ἐν Βουδείῳ Π 572 ἐν Ὀρχομενῷ λ 284 ἐν Θήβῃ Καδμείων λ 275 μετ' Ἀργείοισι Ξ 94 Ψ 471 μετ' ἀθανάτοισιν Δ 61 Σ 366 μετὰ τριτάτοισιν A 252

die verbindung dagegen mit dem accusativ

ἀνάξασθαι γένε' ἀνδρῶν γ 245

ist unerhört, wiewohl das passivum δ 177 steht,

ἀνάσσονται δ' ἐμοὶ αὐτῷ,

unerhört wie der aorist im medium. dafs der active aorist bei Homer nicht vorkömt, kan nur zufall sein.

wie ἀνάσσειν aber werden auch die sinnverwandten verba mit beiden casus construirt, ἄρχειν z. b.

Βοιωτῶν μὲν Πηνέλεως καὶ Λήιτος ἦρχον B 494
οἷσί περ ἄρχει B 805,

βασιλεύειν

ἣ δὲ Πύλου βασίλευε λ 285
ὅς ποθ' ὑπερθύμοισι Γιγάντεσσιν βασίλευεν η 59 und auch mit präpositionen, wie ὑπὸ Πλάκῳ Z 425, ἐν ὑμῖν β 47, Ἰθάκης κατὰ δῆμον χ 52,

ἡγεῖσθαι

συμπάντων δ' ἡγεῖτο βοὴν ἀγαθὸς Διομήδης B 567 (und ebenso 620 638 678 731 851 867 870 M 101 O 311)
Μῄοσιν αὖ Μέσθλης τε καὶ Ἄντιφος ἡγησάσθην B 864, und 687 E 211 X 101 π 397
νήεσσ' ἡγήσατ' Ἀχαιῶν A 71 Π 169 ξ 238 ψ 134,

ἡγεμονεύειν

Λοκρῶν ἡγεμόνευε B 527 552 645 657 Π 179 193
Τρωσὶ μὲν ἡγεμόνευε B 816 γ 386 θ 4 ρ 372,

ἦ οὐκ Ἄργεος ἦεν Ἀχαικοῦ; γ 251. vgl. φ 108-9
νέφος δ' οὐ φαίνετο πάσης γαίης οὐδ' ὀρέων P 372
ἐλκέμεναι νειοῖο βαθείης πηκτὸν ἄροτρον K 353 (ἐν νειῷ N 703)
ἀτυζόμενοι πεδίοιο Z 38 Σ 7 ἦιξεν πεδίοιο ποσὶν κραιπνοῖσι πέτεσθαι Φ 247 πολέος πεδίοιο δίενται Ψ 475 διέπρησσον πεδίοιο B 785 Γ 14 Ψ 364 (ἐν πεδίῳ - ἵπποι - διαπρήσσουσι κέλευθον ν 81: vgl. κατὰ κῦμα διαπρήσσουσα κέλευθον A 483 und ἤματα δ' αἱματόεντα διέπρησσον I 326) ὃ τὸν πεδίοιο διώκετο Φ 602, ὁρμήσῃ πεδίοιο διωκέμεν ὄρνεον N 64, ἐπιστάμενοι πεδίοιο κραιπνὰ μάλ' ἔνθα καὶ ἔνθα διωκέμεν ἠδὲ φέβεσθαι E 222 Θ 106 (κὰμ μέσσον πεδίον φοβέοντο Λ 172) ἕλκῃσι τιταινόμενος πεδίοιο Ψ 510 ἐπεσσύμενον πεδίοιο X 26 ἔρχονται πεδίοιο B 801 θείῃ πεδίοιο κροαίνων Z 507 O 264, θέῃσι τιταινόμενος πεδίοιο X 23, πολέος πεδίοιο θέοντος Ψ 521, πολέος πεδίοιο θέουσαι Δ 244 ἴθυσε μάχη πεδίοιο Z 2 ἰὼν πολέος πεδίοιο E 597 κονίοντες πεδίοιο N 820 Ψ 372 Υ 122 (εὑρὺ κονίσουσιν πεδίον Ξ 145)
ἵζεν (ἕζετο) — τοίχου τοῦ ἑτέρου I 219 Ω 598 ψ 90
λούεσθαι ἐυρρεῖος ποταμοῖο Z 508 O 265 (λοῦσθαι ποταμοῖο ῥοῇσιν ζ 216, ἱδρῶ ἀπενίζοντο θαλάσσῃ K 572, ἐκ ποταμοῦ χρόα νίζετο ζ 224, λούσατέ τ' ἐν ποταμῷ ζ 210).

gleicher maſsen für den aditiv der meist nur durch weggefallenes δε verschiedene accusativ:

θεμιστεύειν
· θεμιστεύει δὲ ἕκαστος παίδων ἠδ' ἀλόχων ι 114
θεμιστεύοντα νέκυσσιν λ 569,

κρατεῖν
ὃς μέγα πάντων Ἀργείων κρατέει A 79 288 ο 274
μέγα κρατέεις νεκύεσσιν λ 485 π 265,

σημαίνειν
ἀεικελίου στρατοῦ ἄλλου σημαίνειν Ξ 84
σημαίνουσιν ἕκαστος λαοῖς P 250 und auch
οὐδέ ἑ μήτηρ σημαίνειν εἴασκεν ἐπὶ δμωῇσι γυναιξίν χ 427.

das älteste zeugnis für die verwandtschaft der beiden casus legt ihr zusammenfallen im dual ab.

ὅσοι κεκλήατο βουλήν K 195 ὅσσ' ἀγόμην ἐξ Ἄργεος ἡμέτερον δῶ H 363 οὐκ ἄν μοι δόμον ἀνέρος ἡγήσαιο η 22 Σκάνδειαν δ' ἄρα δῶκε Κυθηρίῳ Ἀμφιδάμαντι K 268 ξυνάγουσα γεραιὰς νηὸν Ἀθηναίης Z 88 νεώμεθα πατρίδα γαῖαν H 336

und bei allen übrigen verben des gehens und kommens.

30.

Die rede des Agamemnon Δ 155-82 soll aus zwei mit einander unverträglichen hälften (stücken?) zusammengesetzt sein. ich habe nicht zur hand was über die stelle geschrieben worden: so, ἐξ ἐμοῦ τε κοὐκ ἄλλου σαφῆ σημεῖ' ἰδών, finde ich darin pathos und logik im besten vernehmen, zusammenhang klar und vollständig, vers in vers satz in satz so leicht wie genau eingefügt. der meineid, sagt Agamemnon, wird an den Troern gerächt werden, nicht sofort durch uns Achäer, deren feldzug mit dem tode des Menelaos ein schmähliches ende nimmt, aber durch Zeus und spät, in unbestimmbarer, vielleicht weit entlegener zukunft (vgl. B 324-5). der fromme könig also vertraut auf die göttliche gerechtigkeit, deren walten nicht ausbleiben kan, aber sich keine zeit vorschreiben läfst (μέλλει· τὸ θεῖον δ' ἐπὶ τοιοῦτον φύσει): der kleinmüthige verzweifelt für den augenblick an sich und seinen menschlichen helfern. das wäre widerspruch?

31.

Warum ich A 156 μεσηγύς gesetzt habe für aller handschriften μεταξύ? weil die Homerische sprache, reich und bildsam zur vollsten gnüge, dem unnützen aber und überflüssigen abhold, gleichbedeutende formen nur dann neben einander gebraucht, wenn sie dem metrischen gehalte nach verschieden sind. demnach muste zwischen dem bacchius μεταξύ und dem bacchius μεσηγύς gewählt werden, und treffen konte die wahl nur die poetische und alterthümliche form, die gegen 30mal vorkömmt, nicht die einmalige und prosaische, deren sich noch spätlinge wie Apollonius von Rhodus und Theokrit enthalten.

die scholien oder Eustath besprechen das wort nicht: kaum also kan die lesart als bezeugt gelten. denn wenn Plato in einer anführung μεταξύ hat, so führt er, wie die alten immer thun, aus dem gedächtnis an, und des philosophen gedächtnis hielt den gedanken fester als das einzelne wort. nachgeschlagen hat er gewis nicht. und hätte er nachgeschlagen und μεταξύ gefunden, wäre es damit als Homerisch erwiesen? zeiten die das abschreiben kunst- und gewerbmäfsig trieben, haben uns keine handschrift hinterlassen ohne von glossemen verdrängte glossen: und wer vor Plato ein Homerisches lied niederschrieb, je älter desto ungeschulter und naturalistischer, dem sollte in den griffel, dem rhapsoden selbst sollte auf die zunge gekommen sein nur was die echteste überlieferung aus grauem alterthum zutrug, und niemals was ihm in dem alltäglichen gebrauch seiner zeit oder seiner landschaft zunächst lag? versehen aber und irrthümer als spuren der allmäligen entstehung unsers textes heilig halten gibt eine musterkarte von curiositäten und incongruitäten, die willkommen sein mag in der *varietas lectionis*, aber unleidlich ist in einer vernünftigen methodisch nach einheit strebenden gestaltung des alten gesanges.

ähnliche beispiele, ähnlich in der doppelten beziehung auf den sinn und den vers, sind zur vertheidigung von μεταξύ meines wissens nicht beigebracht worden. denn dafs Ithaka, wie es mit allem schlechten und unergiebigen boden λυπρὴ heifst, auch λυγρὴ heifsen könne, folgt keineswegs aus εἵματα λυγρά. δεῖ kann keine position machen, χρὴ kan es. ἠνίκα bedeutet ebenso wenig geradezu was ὁπότε wie ἡλίκος was ὁπόσος. ἔνθα ἐνθάδε ἔνθεν ἐνθένδε unterscheiden sich in zahl und mafs der sylben von ἐνταῦθα ἐνταυθοῖ ἐντεῦθεν, und gleich offenbar θηρίον von θήρ, τυφλός von ἀλαός, ζητεῖν von δίζειν, μισεῖν von συγεῖν, σερεῖν von ἀπαυρᾶν. wie verschieden ῥηίδιος sei von ἐλαφρός ist n. 14 gezeigt worden; κοῦφος beizumengen dürfte gar unerlaubt sein: sind doch nicht alle Griechischen wörter synonym, die sich allenfalls mit einem und demselben Deutschen übersetzen lassen.

32.

E 256 (τρεῖν μ᾽ οὐκ ἐᾷ Παλλὰς Ἀθήνη) ist ἐᾷ, und bei Sophokles Ant. 95 (ἀλλ᾽ ἔα με καὶ τὴν ἐξ ἐμοῦ δυσβουλίαν) und Ari-

stophanes Ekkl. 784 (*ὦ δαιμόνι' ἀνδρῶν, ἔα με τῶν προύργου τι δρᾶν*) ist *ἔα* für die scansion einsylbig, wie *ἔασον* bei Sophokles O. C. 1192 (*ἀλλ' ἔασον· εἰσὶ χἀτέροις γοναὶ κακαί*) zweisylbig und *ἐάσουσιν* φ 233 (*οὐκ ἐάσουσιν ἐμοὶ δόμεναι*) dreisylbig: aber keinem ist eingefallen *ᾷ* oder *ᾶ*, *ᾶσον* oder *ᾶσουσιν* zu schreiben. auch ist *πόλεως* am ende des trimeters (wie Aesch. Choeph. 286 *κινεῖ ταράσσει καὶ διώκεται πόλεως*, Sept. 990 *δήμου προβούλοις τῆσδε Καδμείας πόλεως*, Soph. Ant. 289 *οὐκ ἔσιν, ἀλλὰ ταῦτα καὶ πάλαι πόλεως*) ohne zweifel zweisylbig: aber niemand mag *πόλως* schreiben, noch aus gleichem grunde *Ἀμφιάρως βασιλῶς Αἰγῶς Θοὶ Θῶν.* warum ist nun Aristophanes Fried. 907 *Θᾶσ'* nothwendig für *Θέασ'*? die deutlichkeit gewint dabei nicht; und dafs die alten so gesprochen, *πῶς οἶσθα; τῷ δὲ συμβαλὼν ἔχεις*; für den vers zusammenstofsende vocale unschädlich zu machen gibt es noch andere mittel als die elision. Acharn. 770 spricht ein Dorier Dorisch.

33.

nachtrag zu s. 316-9.

ἀγαθὸς μὲν ἔπεφν' ἀγαθὸν δέ κεν ἐξενάριξεν Φ 280 *Ἀθήνη - Ἀθήνη* η 12-3 *Ἀθήνη - μήτηρ* ζ 24-5 *αἰδοίοιο - κυδαλίμοιο* Δ 403-4 *ἄλλοι δ' ἀμφ' ἄλλῃσι μάχην ἐμάχοντο πύλῃσιν* M 178 *ἀλύξαι - τανύσσαι* ε 345-6 *ἀμφενέμοντο - νέμοντο* B 634-5 *ἀμφὶ δέ οἱ κυνέην κεφαλῇφιν ἔθηκεν* K 257 und 261 *Ἀμφίμαχος καὶ Νάσης - Νάσης τ' Ἀμφίμαχός τε* B 870-1 *Ἀντηνορίδαο δάμαρτα, τὴν Ἀντηνορίδης εἶχεν* Γ 122-3 *Ἀξιοῦ - Ἀξιοῦ* B 849-50 *ἀπολυμαίνεσθαι ἄνωγεν. οἳ δ' ἀπελυμαίνοντο* A 313-4 *Ἀρηϊθόοιο ἄνακτος, δίου Ἀρηϊθόου* H 157-8 *ἀρήιοι υἷες Ἀχαιῶν - ἀρήιον Ἀτρέος υἱόν* Δ 114-5 *ἀσπισίαων - ξοάων* Δ 90-1 *Ἀχαιῶν - Ἀχαιῶν* M 431-2 *γαίων - Ἀχαιῶν* Θ 51-2 *γενέσθαι - σπέσθαι καὶ τέκνα τεκέσθαι* χ 323-4 *γένηται - ἵκηται* ζ 201-2 *γένοιτο - ἄροιτο* E 3 *γόοιο Ἕκτορος ἀνδροφόνοιο* Ω 723-4 *δάκρυον εἶβεν - δάκρυα λείβων* Θ 531-2 *διασάντες - ἀρτύναντες* M 86 *δίνῃσι βαθείῃσιν μεγάλῃσιν* Φ 239 *δῖος Ἐπειός - δῖος Ἐπειός* Ψ 838-9 *δυσμενέοντες - ὀτρύνοντες* β 73 *ἔγειρεν - ἔειπεν* Ψ 234-5 *ἐδίηνʼ - ἐδίηνεν* X 495 *ἔῃσιν - ἔῃσιν* Θ 147-8 *εἴη - εἴη* ι 248-9 *εἴη - εἴη - μύθῳ - δοθείη - θυμῷ* β 74-9

εἶμαι - εἶναι ψ 115-6 ἔκ τε - ἔκ τ'- ἔκ θ'- ἔκ τε Λ 163 ἐκάλυψεν - ἐκάπυσσεν X 466-7 ἐλοίμην - λιτοίμην ξ 406-7 ἐλύσθη - ἐξεκυλίσθη Ψ 393-4 ἐν δ'- ἐν δ'- ἐν δὲ - ἐν δὲ E 740-1 ἐόντα - ἑόντα - ἐόντα Θ 283-5 ἐόντα - ἔχοντα ζ 60-1 ἐπὶ νῆα θοὴν καὶ ἅλα θαλάσσης κ 402 und 407 ἐργάζεσθαι - ἀνέχεσθαι χ 422-3 ζώοντος - θανόντος Ψ 70 ἤγερθεν - ὁμηγερέες β 9 ἦλθε - ἦλθον - ἦλθε - ἦλθε γ 430-1-2-5 ἠνίοχος περιγίγνεται ἡνιόχοιο Ψ 318 ἤριπε δ' ὡς ὅτε τις δρῦς ἤριπεν N 389 θωρήσσοντο - ὡπλίζοντο Θ 54-5 Ἰδομενῆος - ἀγακλῆος Ψ 528-9 ἵεσθε - κέλεσθε M 274 ἵκοντο - πονέοντο Ω 443-4 ἵπποι - ἵπποι Ψ 376-7 ἵππους - ἵππους E 358-9 μώνυχας ἵππους - καλλίτριχας ἵππους Θ 432-3 κασσιτέροιο - κυάνοιο Λ 34-5 κατατέψῃ - τελέσσῃ A 81-2 κτεάτεσσιν - ὀίεσσιν ρ 471-2 κυάνοιο-κασσιτέροιο A 24-5 κυανοπρῴροιο-θόλοιο χ 465-6 λίθοισιν - ὑψικόμοισιν ι 185-6 μεγάλοιο Κρόνοιο - αἰγιόχοιο Θ 383-4 μούνη - κιούσῃ ψ 227-8 νεκρούς πυρκαϊῆς ἐπενήεον ἀχνύμενοι κῆρ, ἐν δὲ πυρὶ πρήσαντες ἔβαν H 428-9 und 431-2 νήεσσι - κτεάτεσσι Ψ 829 οἶδ' ἐπὶ δεξιά, οἶδ' ἐπ' ἀριστερὰ - οἶδα δ'- οἶδα δ' H 238 240-1 οἶνον - οἰνίζεσθε - λέγεσθε Θ 506-7 οἰνίζοντο - λέγοντο Θ 546-7 ὀλλύντων τε καὶ ὀλλυμένων Δ 451 Θ 65 ὀπυίοντες - θαλέθοντες - ἔχοντες ζ 63-4 οὔτε - Λύκιοι Δαναῶν ἐδύναντο τεῖχος - οὔτε - Δαναοὶ Λυκίους ἐδύναντο τείχεος M 417-9 πάντες - κρεμάσαντες Θ 18-9 πεζοὶ μὲν πεζοὺς - ἱππῆας δ' ἱππῆες Λ 150-1 ποιμένα ποιμήν κ 82 πονέεσθαι - πονέεσθαι K 116-7 ῥαιομένου ὅτε μ' ἔρραιεν ζ 326 ῥίγησεν δ'- ῥίγησεν δὲ Δ 148 150 σιγαλόεντα - νιφόεντα τ 337-8 σπομένοιο - αἰθομένοιο K 246 στέλλοντα καὶ ὀτρύνοντα - Πελάγοντα - κρείοντα Δ 294-6 τειρομένοιο - σέρνοιο Λ 841-2 τεύχεα συλήσας H 78 und 82 τόξον ἐύξοον ἰξάλου Δ 105 τράπεζαν - κυανόπεζαν Λ 628-9 Τρῶες καὶ Τρωάδες Ω 704 Τρώων καὶ Τρωιάδων X 514 Τρωσί τε καὶ Τρωῇσι X 434 Ὑρτακίδης ἦρχ' Ἄσιος - Ἄσιος Ὑρτακίδης B 837-8 φαίνων - βλεμεαίνων I 236-7 φέρων ἀν' ὅμιλον ἀπάντῃ H 183 und 186 φίλοιο - γόοιο - ἠελίοιο Ψ 152-4 φόβοιο - γόοιο Ψ 16-7 φόβοιο - λύκοι ὥς Λ 71-2 φύγῃσιν - σῇσιν E 258-9 φωνήσαντε - ἀΐξαντε Z 232 φωνήσαντες - βάντες E 239 χείρονες ἄνδρες ἀμύμονος ἀνδρὸς φ 325 χόλοιο - ἐλάφοιο A 224-5.

34.

Den Homerischen wiederholungen n. 21 (s. 316) stellen wir einige des Nonnus gegenüber.

Ἄρεα νόσφι χόλου κεχολωμένον 2 672

ἡγεμόνευεν ἐς ἄρεα δεύτερος Ἄρης 13 417 Ἁρμονίην ὀπάσειεν ἐς ἁρμονίην ὑμεναίων 3 374 σὲ γὰρ ῥυτῆρα τελέσσω ἁρμονίης κόσμοιο καὶ Ἁρμονίης παρακοίτην 1 396 ἁρμονίης δ' ἀλύτου λύτο πείσματα· νυμφοκόμος γὰρ πανδαμάτωρ ἀδάμαστος Ἔρως ταχὺς εἰς φόβον ἔπτη 2 222 Ἀσίδος ἐν πολίεσσι καὶ Ἀσίδος ἐν χθονί 17 18 καὶ Θάσος εἰς Θάσον ἦλθεν 2 684 Κίλιξ Κιλίκεσσιν ἀνάσσει 2 685 Πτερόεις πεπότητο λιπὼν πτερόεντας ὀισούς 2 219 πῶς ῥόδον εἰς ῥόδον ἦλθεν 11 30 σταφυλὴν φερέβοτρυν ἀπὸ Σταφύλοιο καλέσσω 19 55

ξωγάδα ῥωγὰς ἔρειδε, λόφος λόφον, αὐχένα δ' αὐχήν 2 376 καὶ ναέτης ναετῆρι, φίλος δ' ἑρίδαινεν ἑταίρῳ, γηραλέος δὲ γέροντι, νέος νέῳ, ἀνέρι δ' ἀνήρ 37 443 καὶ πρυλέες πρυλέεσσιν, ἀερσιλόφῳ δὲ καρήνῳ Μυγδονίην πήληκα Πελασγιὰς ὤθεε πήληξ 28 33 ἔγχει μὲν στατὸν ἔγχος ἐρείδετο, κεκλιμένη δὲ ἀσπὶς ἔην προθέλυμνος ἀμοιβάδις ἀσπίδι γείτων στεινομένη, καὶ ἔνευε λόφῳ λόφος, ἀγχιφανὴς δὲ ἀνδρὸς ἀνὴρ ἔψαυεν 22 183

δήσατε δήσατε Βάκχον 48 19 δήσατε δήσατε τοῦτον 45 254 εἰς πέδον εἰς πέδον εἶλκε 46 153

καὶ δάπεδον Φενεοῖο καὶ Ὀρχομενὸν πολύμηλον, Ὀρχομενὸν πολύμηλον, ἐδέθλιον Ἀπιδανήων 13 293

ὄφρα με μαζῷ χιονέῳ πελάσειε σαόφρονος ἔκτοθι μίτρης, ναὶ δαμάλη, ναὶ μόσχε, σαόφρονος ἔκτοθι μίτρης 15 260

ἀστέρες ἀστράψειαν ἐμῶν λαμπτῆρες ἐρώτων, ἀστέρες ἔσπερα λύχνα 2 323

αἰγὶς ἐμὴ μούνη περιλείπεται· ἀλλὰ τί ῥέξει αἰγὶς ἐμὴ Τυφῶνος ἐριδμαίνουσα κεραυνῷ 1 381 οἶδα πόθεν τόδε πῆμα τεῇ κεκύλιστο τεκούσῃ [4]), οἶδα πόθεν 10 96 ὤμοι ὅτ' οὐ Λυκό-

---

[4]) τεκούσῃ für μητρί, so gewöhnlich bei Nonnus wie ὑμέτερος für σός. jenes z. b. 1 5, 23 99, 26 52, 29 184, 31 38 174 258, 33 67 119, 45 99 304, 46 18 28 37 86 231, 48 396 924 (vgl. Lobeck S. Aj. p. 238); dies

οργος ἀρήιος ἐνθάδε ναίει, ὤμοι ὅτ' [5]) *οὐκ Ἀράβεσσιν ὑπερφιάλοισιν ἀνάσσεις* 26 22

σὸν Στάφυλον, Διόνυσε, κατεύνασεν ὕστατος ὕπνος· σὸν Στάφυλον, Διόνυσε, Χαρωνίδες ἥρπασαν αὖραι 19 6 *Θνητὸς ἀνὴρ ἔφλεξε τόσον καὶ τοῖον Ὑδάσπην· Θνητὸς ἀνὴρ ἔφλεξε τὸν οὐράνιος τέκετο Ζεύς* 31 96 *εἷς βροτὸς αἰσχύνει με* 31 140 (wiederholt nach 2 versen) *σῶν δ' ἐλάφων ἀλέγιζε καὶ εὐκεράου σέο δίφρου· σῶν ἐλάφων ἀλέγιζε. τί σοι Διὸς υἷα γεραίρειν;* 36 55 *παρθένε, μὴ σεναάχιζε τεὸν δυσέρωτα τοκῆα. παρθένε, μὴ σεναάχιζε τεῆς μνησῆρα κορείης* 48 205 *ποῖος ἀνὴρ θέλξειεν ἀκηλήτου νόον Αὔρης; ποῖος ἀνὴρ θέλξειεν;* 48 506

ὤμοι ἐμοῦ Θησῆος, ὃν ἥρπασε πικρὸς ἀήτης· ὤμοι ἐμοῦ Θησῆος, ὃν ἔλλαχεν ἀνέρα Φαίδρη 48 535

τλῆθι μένειν χρόνον ἄλλον, ἕως μὴ φόρτον ἀείρεις· τλῆθι μένειν χρόνον ἄλλον, ἕως ἐμὸν υἷα λοχεύεις 8 359

ὤμοι παρθενίης τὴν ἥρπασεν εὐιον ὕδωρ· ὤμοι παρθενίης τὴν ἥρπασεν ὕπνος ἐρώτων· ὤμοι παρθενίης τὴν ἥρπασε Βάκχος ἀλήτης 16 354 *ἦλθες ἐμοί, φίλε Βάκχε, φίλον φάος. οὐκέτ' ἀνίη, οὐκέτι πένθος ἔχει με Διωνύσοιο φανέντος. ἦλθες ἐμοί, φίλε Βάκχε, φίλον φάος* 19 23 *ὦ πόποι, οἷον ἄθεσμον ἔχει νόον ὑψιμέδων Ζεύς* und nach 6 versen *ὦ πόποι, οἷον ἄθεσμον ἔχει νόον· ἀθάνατον γὰρ* — 31 88 *Ὕπνε, τί παυδαμάτωρ κικλήσκεαι;* wiederholt nach 3 versen 31 143

σοὶ καὶ ἐμοὶ πέλεν αἶσχος, ὅτε Βρομίοιο μαχηταὶ ἀβρέκτοις ἐμὸν οἶδμα διασχίζουσι πεδίλοις. σοὶ καὶ ἐμοὶ πέλεν αἶσχος, ὅτε Βρομίοιο μαχηταὶ — 23 178 *οὐ χατέω Πενθῆος ἐπιχθονίοιο μελάθρου* wiederholt nach 4 versen 46 63 *βούτης καλὸς ὄλωλε, καλὴ δέ μιν ἔκτανε νύμφη* wiederholt zweimal nach 3 und einmal nach 4 versen 15 398.

---

1 505, 2 588 694, 8 296, 15 305 336, 16 122-3 141-2, 20 324, 22 395, 25 426-7, 27 254.

[5]) ὅτ' für ὅτι, wie 36 269 *ὤμοι Δηριάδαο μεμηνότος ὅττι γυναῖκες χαλκείους ὀνύχεσσι διασχίζονσι χιτῶνας.* gegen Wernicke Tryphiod. p. 261.

375-88

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat November 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Trendelenburg.

1. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. G. Rose trug die Fortsetzung des dritten Theils seiner Abhandlung über die heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde vor. [1])

Versuche mit verdünnten Flüssigkeiten.

Um die Wirkung zu untersuchen, welche die Verdünnung der Flüssigkeiten, aus denen sich der kohlensaure Kalk absetzt, auf den Zustand und die Form desselben ausübt, und um zu gleicher Zeit Krystalle von möglichster Gröfse zu erhalten, wurden noch einige Versuche nach der von Drevermann [2]) vorgeschlagenen Methode, möglichst grofse Krystalle von in Wasser unlöslichen Krystallen zu erhalten, gemacht.

In zwei Kolben von 4 Zoll Höhe wurden geringe Mengen von geglühtem kohlensauren Natron in den einen und geglühtem Chlorcalcium in den andern gethan, dieselben langsam mit Wasser gefüllt und mittelst eines Platindrahtes, dessen beide Enden um die Hälse der Kolben geschlungen waren, so an einen 6 Zoll hohen Cylinder gehängt, dafs sich der eine Kolben an der innern Seite, der andere an der Aufsenseite des Cylinders

[1]) Vergl. den Anfang dieses Theils in den Monatsberichten der Akad. vom Juli d. J. S. 365.

[2]) Vergl. Annalen d. Chem. u. Pharm. von 1854, neue Reihe Bd. 13, S. 11.

befand. Dieser Cylinder wurde darauf in einen gröfseren 9 Zoll hohen Cylinder gestellt, an dessen Boden eine Glasplatte gelegt war, nun erst der innere Cylinder mit Wasser, das man ganz langsam an die Wand desselben hinablaufen liefs, und dann ebenso der äufsere Cylinder mit Wasser gefüllt und dieser dann mit einem Glasdeckel bedeckt. Die beiden Salze lösten sich in dem Wasser wohl schnell auf, das Chlorcalcium fast augenblicklich, wobei sich eine Menge Blasen an der innern Wand des Kolbens bildeten, die erst nach Wochen verschwanden, das kohlensaure Natron langsamer, vollständig erst nach einigen Tagen, die Vermischung und die gegenseitige Zersetzung der beiden Auflösungen konnte indessen doch nur äufserst langsam vor sich gehen, da sie Schwierigkeiten hatten aus den engen Hälsen der Kolben heraus und über den Rand des innern Cylinders zu gelangen.

So blieb der Cylinder mehrere Jahre stehen, ehe er untersucht wurde, in welcher Zeit sich sowohl auf der Oberfläche des Wassers, als auch auf dem Rande und dem innern obern Theile des innern Cylinders, auf seinem äufsern Fufse und der Glasplatte am Boden ein dünner Absatz von kohlensaurem Kalk gebildet hatte, der aus prismatischen Krystallen bestand, die unter dem Mikroscop betrachtet durch ihre Form sich sogleich als Aragonit zu erkennen gaben. [3]) An der Oberfläche des Wassers waren sie bündelartig gruppirt, an den Seiten des innern Cylinders garbenförmig, wie diefs bei dem natürlichen Aragonit häufig und bei dem Aragonit in dem Harn der Kaninchen [4]) gewöhnlich vorkommt. Es hatte sich also hier Aragonit bei der gewöhnlichen Temperatur gebildet.

Da bei dem beschriebenen Apparate eine Reaction der Auflösungen auf einander nur sehr langsam vor sich gehen konnte, so wurde ein neuer Versuch gemacht, wobei die Auflösungen concentrirter genommen und die Vermischung erleichtert wurde. Statt der Kolben wurden zwei beinahe 4 Zoll grofse Cylinder

---

[3]) Die Zeichnungen von diesen und den später beschriebenen Absätzen wurden der Akademie vorgelegt.

[4]) Vergl. die zweite Abhandlung Taf. II, Fig. 12 in den Abhandl. der Königl. Akademie der Wiss. vom J. 1859.

genommen, und in den einen wurde eine gewisse Menge kohlensaures Natron, ungefähr von der Gröfse dreier Erbsen, in den andern eine ähnliche Menge geglühtes Chlorcalcium gethan. Die Cylinder wurden ganz vorsichtig mit Wasser gefüllt, und dann nebeneinander in einen 9 Zoll hohen Cylinder gestellt, auf dessen Boden eine Glasplatte gelegt war. Durch 2 Platindrähte wurde eine Verbindung der beiden innern Cylinder bewerkstelligt, und dann auch der äufsere Cylinder vorsichtig bis zum Rande mit Wasser gefüllt, und mit einer Glasplatte bedeckt.

Die Salze lösten sich unter denselben Erscheinungen auf wie bei dem vorigen Versuche. Schon nach einigen Tagen bildete sich in dem Natroncylinder, der die Auflösungen des schwerer löslichen Salzes enthielt, innen am oberen Rande ein ringförmiger Anflug, der sich mit der Zeit etwas vermehrte, und zuletzt sich mit einem kleinen fasrigen Anfluge bedeckte. In beiden Cylindern bildete sich ferner nach und nach ein geringer grüner Bodensatz, der gröfstentheils aus Pristleyscher Materie bestand, und in dem Cylinder mit kohlensaurem Natron nicht weit vom Boden eine Flocke, die sich bei der späteren Untersuchung als Schimmel erwies.

Nach gerade einem Monat wurde der Versuch unterbrochen, der Verbindungsdraht der kleinen Cylinder und diese selbst wurden herausgenommen, und der Inhalt eines jeden in ein besonderes Gefäfs gegossen, wobei der Schimmel des Cylinders mit kohlensaurem Natron mit herausflofs und gesammelt werden konnte.

Man fand den Draht an dem Ende, das in den Natroncylinder hineingeragt hatte, mit Kalkspathrhomboëdern bedeckt, die schon mit blofsen Augen, noch besser mit der Lupe, erkannt werden konnten, während das andere Ende ganz frei von jedem Anfluge war. Eben solche grofse, mit blofsen Augen erkennbare Rhomboëder safsen einzeln auf dem obern abgeschliffenen Rand des Natroncylinders; sie fanden sich zusammengehäufter in einer ringförmigen Zone unter dem Rande und zogen sich vereinzelt noch mehr hinunter. Über jener Zone von zusammengehäuften Rhomboëdern safsen Büschel von Aragonit. Der oben erwähnte Schimmel bestand unter dem Mikroscop aus dünnen durcheinander geschlungenen Fäden, in welchen lauter sechsseitige Tafeln von Kalkspath safsen, die zuweilen an den

Rändern abgerundet waren, und sämmtlich oben in der Mitte eine Kugel von amorphen kohlensauren Kalk hatten. Der Bodensatz enthielt auch noch einzelne solcher Scheiben, die meisten aber bestanden aus den ähnlich gestalteten der Pristleyschen Materie; nach Ehrenberg, der sie untersuchte, hatten sie Ähnlichkeit mit einer Monade *Chlamidomas pulvisculus.*

Der Chlorcalcium-Cylinder war im Innern und auch auf der Aufsenseite mit einzelnen Rhomboëdern bedeckt, im Ganzen sparsam, am häufigsten auf dem obern Rande. Der geringe Bodensatz bestand aus denselben Scheiben wie der im Natron-Cylinder, und von der Art war auch der am Boden des äufsern Cylinders, doch safsen hier noch dazwischen einzelne grofse Rhomboëder. Als die Flüssigkeiten der beiden Cylinder miteinander vermischt wurden, entstand sogleich eine starke Trübung, zum Zeichen, dafs der Procefs, als er unterbrochen wurde, noch lange nicht beendet war.

Es hatte sich also bei diesem Versuche noch Aragonit und Kalkspath gebildet; um nun letztern möglichst zu vermeiden, wurde der Versuch noch einmal auf dieselbe Weise, nur mit geringeren Mengen der auf einander einwirkenden Salze, wiederholt. Statt einer Menge, die die Gröfse von 3 Erbsen hatte, wurde nur eine solche von der Gröfse einer Erbse genommen, sonst aber alles übrige unverändert gelassen. Der Apparat blieb auf diese Weise 6 Wochen stehen (vom 18. August bis 29. Sept.), wo er auseinander genommen wurde. Es hatte sich in dieser Zeit nur an dem obern Rande und dem daran gränzenden Theile des Natron-Cylinders ein leiser Anflug gebildet, der oben zusammenhängend war, nach unten jedoch nur aus einzelnen Krystallen bestand, die stark glänzten und mit der Lupe deutlich zu sehen waren. Die Krystalle waren nach oben zu haarförmig, nach unten körnig, erstere waren Aragonit, letztere Rhomboëder von Kalkspath; die erstern aber waren oben büschelförmig gruppirt, nach unten meistens einzeln aufgewachsen, und sechsseitige Prismen, die an dem freien Ende theils in eine Spitze ausliefen, theils mit einer Zuschärfung begränzt zu sein schienen; zuweilen waren sie auch zu dreien rechtwinkelig, wie es schien, durcheinander gewachsen. In dem Chlorcalcium-Cylinder war gar kein Absatz zu bemerken und eben so wenig an der innern Wand

des äufsern Cylinders und nur an dem unbedeckten Theile der Glasplatte, worauf die innern Cylinder standen, war sonst noch ein leiser Anflug von Aragonit zu sehen. Die Aragonit-Krystalle in dem obern Theile des Cylinders waren schon sehr grofs, sie würden aber noch gröfser geworden sein, wenn der Procefs länger gedauert hätte, denn auch jetzt, als er unterbrochen wurde, war er noch lange nicht beendet, da durch Vermischung der Flüssigkeiten der beiden kleinen Cylinder auch hier sogleich eine starke Trübung entstand.

Es hatte sich also auch hier noch Kalkspath gebildet, aber nur sehr wenig und nur an den tiefern Theilen des Cylinders, wo das kohlensaure Natron noch concentrirter war, an den obern gar nicht. Wäre die Vermischung der beiden Auflösungen noch mehr erschwert, wie bei dem ersten Versuche, so würde auch hier wohl nur allein Aragonit sich gebildet haben. Es geht aber aus allen diesen Versuchen bestimmt hervor, dafs auch Aragonit bei der gewöhnlichen Temperatur sich bilden kann, wenn nur die Flüssigkeiten, aus denen sich der kohlensaure Kalk absetzt, sehr verdünnt sind. Da nun Aragonit sich aus concentrirteren Auflösungen nur bei höherer Temperatur bildet, so ergiebt sich, dafs in diesem Fall kalte und heifse Auflösungen dieselben Erscheinungen liefern, wenn erstere nur mehr verdünnt und letztere mehr concentrirt sind. Die höhere oder niedrigere Temperatur hebt also gewissermafsen die Wirkungen der gröfsern oder geringern Concentration auf; die gröfsere Temperatur entfernt die Atome, die die gröfsere Concentration nähert, und die geringere Temperatur nähert die Atome, die die gröfsere Verdünnung entfernt hatte.

Diese Beobachtung bestätigt die Behauptung Bischof's, dafs die Bildung des Aragonits unabhängig von der Temperatur erfolgen könne,[5]) und giebt die Umstände an, unter welchen diefs möglich ist. Sie erklärt das Vorkommen des Aragonits in den Sinterbildungen, in den in Gyps eingewachsenen Krystallen von Aragonien und den Pyrenäen, in den Schalen der Mollusken und überall wo anzunehmen ist, dafs er nicht in hoher Tempeperatur gebildet sein kann.

---

[5]) Vergl. die erste Abhandlung in den Schriften der Akad. von 1856 S. 5.

Dieselben Resultate wie bei den angegebenen Versuchen wurden nun auch bei der freiwilligen Verdunstung der Auflösung des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser erhalten. In der vorigen Abhandlung [6]) hatte der Verf. die Erscheinungen beschrieben, die stattfinden, wenn man eine solche Auflösung in ein Becherglas gieſst, und ruhig stehen läſst. Es bildet sich dann durch Entweichuug der Kohlensäure aufser dem Bodensatz sehr bald eine Decke von kohlensaurem Kalk, die, wie angegeben, aus Rhomboëdern, und zwar stets den Hauptrhomboëdern von Kalkspath besteht. Läſst man die Decke längere Zeit auf der Flüssigkeit stehen und stärker werden, oder hebt man sie ab, so daſs dadurch Veranlassung zur Bildung einer neuen Decke gegeben wird, so bilden sich neben den Rhomboëdern die beschriebenen sechsseitigen Tafeln und Scheiben von Kalkspath. Läſst man aber die Bildung noch länger stehen, oder hat man die neu gebildeten Decken wieder abgehoben, so fängt nun Aragonit an sich zu bilden, der sich in kleinen prismatischen, büschel- oder garbenförmig zusammengehäuften Krystallen auf den Rhomboëdern des Kalkspaths ansetzt. Hat man die Auflösung des kohlensauren Kalks 8 Tage lang an der freien Luft stehen lassen, nimmt man dann die Decke ab und filtrirt die Auflösung, so bildet sich nun gar kein Kalkspath. Die Bildung des Aragonits entsteht also auch hier erst, nachdem schon fast aller kohlensaurer Kalk sich abgesetzt hat, und die Auflösung nur noch äuſserst verdünnt ist.

Verdunstung der Auflösung des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser auf der Glasplatte.

Wenn man einen Tropfen von der concentrirten Auflösung des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser auf eine Glasplatte tröpfelt, und denselben bei der gewöhnlichen Temperatur verdunsten läſst, so hinterläſst er einen runden Fleck, der in der Mitte lichter, von einem dunklern Kreise eingeschlossen ist; bei einiger Gröſse des Tropfens erscheint der letztere auch doppelt, wenn sich der Tropfen nach einiger Zeit zu einem kleinern Raum zusammen gezogen hat. Betrachtet man den Fleck unter

[6]) Monatsberichte der Akad. vom Juli 1860, S. 370.

dem Mikroscop, so sieht man, dafs der dunkle Rand desselben von lauter kleinen eng nebeneinander liegenden Kügelchen, das lichte innere dagegen von kleinen zerstreuter liegenden Rhomboëdern oder runden Scheiben, die alle eine Kugel einschliefsen, gebildet wird. Die am Rande eng nebeneinander liegenden Kügelchen werden nach dem Innern zu zerstreuter, und finden sich einzeln auch noch im Innern selbst, und ebenso finden sich auch einzelne Rhomboëder zwischen den gedrängter liegenden Kügelchen des Randes. Die Rhomboëder sind häufig zu mehreren zusammengehäuft.

Läfst man eine gröfsere Menge der Auflösung auf der Glasplatte verdunsten, so sind die Rhomboëder und Scheiben gröfser und können besser ihrer Gestalt nach erkannt werden. Die Rhomboëder liegen meistentheils mit einer Fläche auf der Glasplatte und erscheinen dann, wenn sie dünn sind, nur als rhombische Tafeln von $101°\frac{1}{2}$; selten sind sie etwas dicker, so dafs die Rhomboëderform mehr hervortritt; in andern Fällen sind sie mit einer Seitenkante aufgewachsen oder mit der Basis in welchem Fall sie oft verkürzt als dreiseitige Pyramiden erscheinen. Die eine Kugel einschliefsenden Scheiben liegen bald parallel mit der Glasplatte, bald in schiefer Stellung dagegen. Zuweilen sieht man fast gar keine kleinen Kugeln, die dunkeln Ränder bestehen dann auch aus Rhomboëdern und Scheiben, die in diesem Falle nur kleiner und zusammengehäufter sind: es hängt diefs wohl von der Dicke oder Dünne der Tropfen ab. Aragonit erscheint bei diesen grofsen und flachen Tropfen auch; in gröfsern Krystallen und in gröfserer Menge ganz am Rande, in sehr kleinen Krystallen und in geringer Menge in der Mitte.

Läfst man einen Tropfen von einer sehr verdünnten Auflösung auf der Glasplatte verdampfen, so sieht man gewöhnlich in dem Doppelkreis noch einen Kern, der aus Aragonit besteht; er hat die Form von sehr kleinen Stäbchen, die mehr oder weniger gerade, in verschiedenen Richtungen durcheinander liegen. Die Kreise selbst bestehen, wie bei den Tropfen einer concentrirteren Auflösung, aus sehr kleinen Kügelchen; sie sind aber breiter, und die Kügelchen überhaupt vorherrschender; nach dem Innern kommen dann Rhomboëder, die aber bei den angestell-

ten Versuchen stets mit der Hauptaxe aufgewachsen waren, und als dreiseitige Pyramiden erschienen.

Es bilden sich also auch bei der Verdunstung der Tropfen: Kreide in kleinen Kügelchen, Kalkspath in Rhomboëdern und Scheiben, und Aragonit in kleinen Stäben.

Versuche mit Kalkwasser.

Wenn man eine Schale mit Kalkwasser neben einer andern mit concentrirter Schwefelsäure unter einer Glasglocke einige Zeit stehen läfst, und die Schwefelsäure von Zeit zu Zeit erneuert, so erhält man, wie Gay Lyssac gezeigt hat, [7]) durch Verdunstung des Wassers kleine durchsichtige Krystalle von Kalkhydrat ($\dot{C}a\,\dot{H}$), die sich bei der gewöhnlichen Temperatur mehrere Tage erhalten, aber sich zuletzt in kohlensauren Kalk umändern. Sie sind reguläre sechsseitige Prismen mit der geraden Endfläche, und nach dieser sehr vollkommen spaltbar.

Da Kalkhydrat in Wasser von höherer Temperatur schwerer löslich ist als in Wasser von niederer Temperatur, so erhält man Krystalle von Kalkhydrat noch auf eine einfachere und schnellere Weise, wenn man in der Kälte gesättigtes Kalkwasser in einem verschlossenen Stöpselglase in der Röhre des geheitzten Stubenofens einen Tag stehen läfst. Das überschüssige Kalkhydrat scheidet sich in Krystallen ab, und diese lösen sich nicht wieder auf, wenn das Kalkwasser wieder kalt wird. Die Krystalle sind allerdings nur klein, höchstens eine Linie grofs, aber sehr glattflächig und glänzend, so dafs sich ihre Form sehr gut mit bloſsen Augen erkennen läfst. Sie zeigen auch öfters noch Abstumpfungsflächen der abwechselnden Endkanten des sechsseitigen Prisma, doch sind diese Flächen zu klein, um sie mit dem Reflexionsgoniometer messen zu können. [8])

---

[7]) Ann. de Chim. et de Phys. 1816 t. I, p. 334.

[8]) Die Krystalle sind sehr wahrscheinlich mit dem Brucit, dem natürlich vorkommenden Talkerdehydrat, isomorph; dasselbe krystallisirt auch in sechsseitigen Prismen mit gerader Endfläche, die Krystalle sind nach dieser ebenfalls sehr vollkommen spaltbar, und Rhomboëderflächen auch bei diesen beobachtet, doch läfst sich diese Isomorphie mit völliger Bestimmtheit erst aussprechen, wenn man auch bei dem Kalkhydrat die Neigung der Rhomboëderflächen gemessen hat.

Wenn man in der Kälte gesättigtes Kalkwasser in einem Becherglase bei der gewöhnlichen Temperatur stehen läfst, so bedeckt es sich sehr bald mit einer Haut, die, mit Säuren sogleich geprüft, nicht oder nur sehr wenig braust, also noch fast reines Kalkhydrat ist, aber mit einer Glasplatte abgehoben, und auf derselben mit einigen Tropfen benetzt und mit dem Glasstabe umgerührt, sogleich Kohlensäure anzieht, mit Säuren braust, und unter dem Mikroscop als kleine Kügelchen erscheint, welche sich sehr bald in meistens deutliche Rhomboëder von Kalkspath umändern. [9]) Läfst man die mit der Glasplatte abgehobene Haut auf derselben eintrocknen, so zertheilt sie sich auch in kleine Kügelchen, die sich in Rhomboëder umändern, doch sind in diesem Fall die letztern nur sehr klein.

Nach mehreren Stunden besteht die Decke aus einer Zusammenhäufung von lauter sechsseitigen Tafeln, die mit ihren Seitenflächen aneinander gränzen, und die, wenn sich Zwischenräume zeigen, was auf grofse Strecken gar nicht der Fall ist, mit stängligen Krystallen excentrisch umgeben sind. Die Flächen der sechsseitigen Tafeln sind aber nicht glatt und homogen, sondern körnig, auch die Seiten gerundet, die stängligen Krystalle dagegen durchsichtig und wo die Enden auskrystallisirt sind, scharfkantig. Mit Säuren befeuchtet, löst sich alles mit lebhaftem Brausen auf. Erhitzt man Stücke der Decke, nachdem sie getrocknet ist, in einem kleinen Kölbchen über der Spirituslampe, und hat man solche genommen, an welchen sich keine oder nur wenige von den stängligen Krystallen befanden, so erhält man keine oder nur eine geringe Menge von Feuchtigkeit; wenn man Stücke mit diesen Krystallen genommen hat, mehr Feuchtigkeit. Unter dem Mikroscop betrachtet, haben sich nun die körnigen sechsseitigen Tafeln gar nicht verändert, dagegen die stängligen Krystalle ganz undurchsichtig geworden sind; die sechsseitigen Tafeln bestehen also aus einem Aggregat von Kalk-

[9]) Es ist sehr schwer anzugeben, wie diese Umänderung erfolgt, wenn man auch das Auge nicht von dem Mikroscop fortbewegt. Der Verf. hat aber häufig gesehen, dafs kleine Kugeln dabei ganz verschwinden und in der Feuchtigkeit auf der Platte sich ganz auflösen, während sich andere vergröfsern und umändern.

spath, worin sich das ursprüngliche Kalkhydrat umgeändert hat, und die stängligen Krystalle aus wasserhaltigem kohlensauren Kalk.

Nimmt man die Decke, die sich gebildet hat, den folgenden Tag ab, und filtrirt man die Flüssigkeit, so bedeckt sich das Filtrat noch während des Filtrirens mit einer Haut, die mit der Zeit dicker wird, aber doch nicht mehr solchen Zusammenhang hat wie früher. Sie zeigt noch unter dem Mikroscop dieselben Erscheinungen, aber die sechsseitigen Tafeln sind in geringerer Menge, die stängligen Krystalle in gröfserer Menge vorhanden; die ersteren liegen mehr einzeln, und sind von den stängligen Krystallen excentrisch umgeben; man kann nun alle Eigenschaften der letzteren besser studiren.

Fährt man mit dem Abnehmen der Decke weiter fort, so vermindert sich bei den später sich bildenden Decken die ursprüngliche Bildung des Kalkhydrats immer mehr, und man erhält zuletzt nur wasserhaltigen kohlensauren Kalk, dessen stänglige Krystalle sich aber immer noch um einzelne Punkte excentrisch verbreiten, und auf diese Weise verschiedene sternförmige Gruppen bilden. Die Enden der Krystalle, wo diese Gruppen nicht eng aneinander schliefsen, sind oft recht scharfkantig, doch ist es mir nicht möglich gewesen, an ihnen die Form der Krystalle genau zu bestimmen.[10])

Wenn sich nach Abnehmen der Decke erst nach mehreren Stunden eine neue dünne Decke auf der Oberfläche bildet, oder wenn man concentrirtes Kalkwasser mit wenigstens 3 Raumtheilen Wasser vermischt, so bildet sich nun auch kein wasserhaltiger kohlensauerer Kalk mehr, sondern wasserfreier kohlensaurer Kalk und zwar in den gewöhnlichen Rhomboëdern krystallisirter Kalkspath; Aragonit habe ich auch bei noch gröfserer Verdünnung des Kalkwassers auf diese Weise nicht erhalten. Bei der Verdunstung des Kalkwassers bei der gewöhnlichen Temperatur, bildet sich also, je nach

[10]) Die Form der Krystalle des wasserhaltigen kohlensauren Kalks wird verschieden angegeben. Pelouze beschreibt sie als sehr spitze Rhomboëder, Becquerel als rhombische Prismen, an den Enden mit 2 Flächen zugeschärft wie Aragonit, Fürst Salm-Horstmar als unregelmäfsig sechsseitige Säulen (vgl. Gmelin's Chemie, Bd. 2, S. 183).

dem Grade der Concentration, ein Gemenge von Kalkhydrat und wasserhaltigem kohlensauren Kalk, reiner wasserhaltiger kohlensaurer Kalk, oder wasserfreier rhomboëdrischer kohlensauerer Kalk.

Läfst man dickere oder flachere Tropfen von dem concentrirten oder verdünnten Kalkwasser auf der Glasplatte verdunsten, so erhält man stets nur kleine Kugeln und Rhomboëder, also Kreide und Kalkspath, nur ist bei den dickern Tropfen das Verhältnifs der Rhomboëder zu den Kugeln gröfser als bei den flachern. Die Rhomboëder sind an den Rändern gehäufter; sie liegen seltener einzeln, und sind gewöhnlich zu körnigen Parthien zusammenhäuft, und diese sind meistentheils rund, so dafs es das Ansehen hat, als wären diese körnigen Parthien erst aus Krystallen von Kalkhydrat entstanden.

Wenn man in der Kälte gesättigtes Kalkwasser bei der Kochhitze des Wasser im Wasserbade erhitzt, so bedeckt es ich noch schneller, als wenn man es bei der gewöhnlichen Temperatur stehen läfst, mit einer Haut. Unter dem Mikroscop betrachtet, besteht sie aus kleinen Kügelchen, zwischen denen sich aber schon einige gröfsere Krystalle von Kalkhydrat, niedrige sechsseitige Tafeln befinden. Nach kurzer Zeit ist die Haut schon dicker geworden, und besteht nun theils aus Aragonit und theils aus Kalkhydrat. Der Aragonit findet sich in feinen excentrisch gruppirten Prismen, die nebeneinander liegende büschel- und sternförmige Parthien bilden, das Kalkhydrat in unregelmäfsigen Zusammenhäufungen von niedrigen sechsseitigen Prismen. Mit der Zeit werden die feinen Prismen von Aragonit gröfser, besonders wenn in der Decke Risse entstehen, an denen Raum für die Bildung gröfserer Krystalle da ist. Es bilden sich nun auch unter der Decke von Aragonit einzelne Krystalle von Kalkhydrat, die oft eine bedeutende Gröfse haben. Dampft man die ganze Masse zur Trocknifs ab, so besteht die ganze Masse nur aus einem Gemenge von Aragonit und Kalkhydrat, was an den Seiten des Gefäfses ansitzt, ist meistentheils reiner Aragonit, an den Boden ist das Kalkhydrat gehäufter, hier erkennt man oft schon die Krystalle mit bloſsen Augen.

Wenn man verdünntes Kalkwasser im Wasserbade abdampft, und die Vorsicht gebraucht, erst Wasser zu kochen, dann nach

und nach kleine Mengen von Kalkwasser hinein zu tragen, und dann abzudampfen, so erhält man nur Aragonit. Setzt man verdünntes Kalkwasser, z. B. 1 Raumtheil gesättigtes Kalkwasser mit 12 Theilen heifsen oder kalten Wassers, in die Röhre des geheitzten Stubenofens, so erhält man ein Gemenge von Aragonit und Kalkspath, Rhomboëder, die mit sehr zierlichen Büscheln von Aragonit besetzt sind. Nimmt man diese Krystalle aber nicht aus der Flüssigkeit heraus, ehe diese erkaltet, und trocknet sie, so ändert sich der Aragonit mit Beibehaltung der Form sehr bald in Kalkspath um, und erscheint unter dem Mikroscop voller schwarzer Punkte, wie der über der Spiritusflamme erhitzte Aragonit. Bei der Verdunstung des Kalkwassers in der Kochhitze des Wassers erhält man also, wenn die Auflösung gesättigt ist, ein Gemenge von Aragonit mit Kalkhydrat, wenn sie verdünnt ist, nur Aragonit oder wenn die Temperatur etwas niedriger ist, ein Gemenge von Aragonit mit Kalkspath.

Läfst man das Kalkwasser nicht wie bisher die Kohlensäure aus der Luft anziehen, sondern leitet man das kohlensaure Gas aus einem Entbindungsapparat gleich in gröfserer Menge in das Kalkwasser, so entsteht sogleich eine starke Trübung, und ein starker Niederschlag; es bildet sich nun aber gar kein Kalkhydrat, oder wasserhaltiger kohlensaurer Kalk, sondern es entsteht nur wasserfreier kohlensaurer Kalk, jedoch unter verschiedenen Umständen in den verschiedenen heteromorphen Zuständen. Leitet man das kohlensaure Gas eine kurze Zeit in das Kalkwasser bei der gewöhnlichen Temperatur, so besteht der Niederschlag unter dem Mikroscop untersucht zuerst aus lauter kleinen Kügelchen, die sich aber nach und nach vergröfsern, und nach kürzerer oder längerer Zeit sich sämmtlich in Rhomboëder also in Kalkspath umändern. Es genügt zur Hervorbringung dieser Erscheinung schon, wenn man die ausgeathmete Luft in das Kalkwasser hineinbläst, am besten durch eine Glasröhre, die die man in das Kalkwasser hineinsteckt. Ist das Kalkwasser sehr verdünnt, so löst sich der entstandene Niederschlag sehr bald in der überschüssigen Kohlensäure auf, ist das Kalkwasser aber gesättigt, so war es dem Verf. bisher nicht gelungen, den ent-

standenen Niederschlag vollkommen aufzulösen; wahrscheinlich weil der Niederschlag zuletzt schon krystallinisch wird, und sich dann schwerer auflöst; er würde sich also bei sehr langer fortgesetzter Einwirkung der Kohlensäure wohl aufgelöst haben.

Leitet man das kohlensaure Gas in Kalkwasser, das man in einem Wasserbade mit kochend heifsem Wasser erwärmt hat, so besteht der Niederschlag unter dem Mikroscop betrachtet aus einzelnen kleinen geraden Prismen von Aragonit, die nicht selten zu zweien unter schiefen Winkeln zusammentreffen, zuweilen auch unter anscheinend rechten Winkeln sich kreutzen. Es ändert hierbei in dem Resultate nichts ob man Kalkwasser genommen hat was gesättigt ist, oder mit der zwei- bis dreifachen Menge Wassers verdünnt ist. Im ersteren Fall trübt es sich schon beim Kochen, im letztern Fall nicht, aber auch der im erstern Fall entstandene Niederschlag ändert sich sehr bald in Aragonit um. Zuweilen finden sich wohl einzelne Rhomboëder von Kalkspath, aber diese sind nur zufällig darin enthalten.

Nachtrag. Bildung von Kalkspath aus concentrirten Auflösungen bei höherer Temperatur.

Wenn man ein mit der Auflösung des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser ganz gefüllte cylindrische Flasche, wohl verschlossen in die Röhre des geheitzten Stubenofens stellt, und darin einige Zeit stehen läfst, so setzen sich an den Seiten und am Boden der Flasche überall kleine glänzende Krystalle ab, die unter dem Mikroscop betrachtet, sich als ganz grofse, deutliche, zweifellose Rhomboëder von Kalkspath zu erkennen geben, und sich wenn man die Flüssigkeit in der Flasche wieder erkalten läfst, nicht wieder auflösen. Man sieht daraus, dafs sich der kohlensaure Kalk wie das Kalkhydrat verhält, und in der Wärme in den Auflösungsmitteln weniger auflöslich ist, als in der Kälte. Es bildet sich also auch in höherer Temperatur aus concentrirten Lösungen Kalkspath. Dasselbe findet aber auch statt, wie früher gezeigt ist, wann man die Auflösung des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser in einem offenen Becherglase in die Röhre des geheitzten Stubenofens stellt, indem in diesem am Boden des Glases ein Absatz von Kalkspath

entsteht, während sich die Flüssigkeit an der Oberfläche mit einer Decke von Aragonit bedeckt. Man hat aber nun diesen Absatz am Boden nicht der Entweichung des kohlensauren Gases zuzuschreiben, sondern dem verminderten Auflösungsvermögen des kohlensauren Wassers auf den kohlensauren Kalk, wenn auch die Bildung an der Decke offenbar dem erstern Umstande zuzuschreiben ist. Die Bildung des Kalkspaths bedingt also nicht immer eine niedrige Temperatur, was für die Beurtheilung des Vorkommens des Kalkspaths in der Natur nicht ohne Bedeutung ist.

Hr. Dove legte 13 Isothermcharten in der Polarprojection vor.

Hr. Ehrenberg legte der Akademie eine gröfsere Zahl neuer Zeichnungen der vermeintlich aus 19,800 Fufs Meerestiefe gehobenen Lebensformen, so wie neue Erläuterungen dieser Grund- und Wasserproben vor.

Die bereits im Monatsbericht vom Juli dieses Jahres p. 466 und 489 erwähnten, vom nordamerikanischen Lieut. Brooke, dem Erfinder des neuen fruchtreichen Senkapparates, gehobenen, Tiefgrundproben aus 3300 Fathoms = 19,800 Fufs, oder etwa 4 englische Meilen Tiefe, sind in 18°,03 N. Br. und 129°,11′ O. L. (wahrscheinlich doch östlich von Greenwich), mithin zwischen den Philippinen- und Marianen-Inseln, gehoben. Es waren theils Proben des Schlammgrundes theils Meerwasser aus der gröfsten Tiefe und daneben zur Vergleichung eine gleiche Menge Meerwasser von der Oberfläche.

Ich konnte im Juli bereits 75 Arten von mikroskopischen, oft höchst auffallend eigenthümlichen Meeresformen namentlich verzeichnet vorlegen, habe aber die Zeichnungen derselben erst bis jetzt allmälig so weit ausführen können, dafs nun eine Übersicht der Besonderheiten deutlich gemacht werden kann. Es befinden

sich nicht weniger als 15 solche Formen darunter, welche unter den bekannten Generibus nicht Platz finden, daher neue Genera bilden müssen, was ein überaus merkwürdiges Ergebnifs ist. Der emporgehobene Schlamm besteht zu einem wesentlichen Theile aus vulkanischem Sande, das heifst aus grob zelligem farblosen Glassande, welcher einfach lichtbrechend ist und sich genau dem Bimstein- und Schaumsteinsande anschliefst, welcher in vulkanischen Bereichen häufig vorkommt. Dazwischen sind viele grüne Crystallfragmente und oft auch wohlerhaltene Säulen-Crystalle, welche doppeltlichtbrechend sind und sich den Pyroxen-Crystallen und Augitfragmenten nahe anschliefsen. Die bei weitem überwiegenden Formen sind wieder, wie schon so oft aus den grofsen Tiefen von mir angezeigt worden ist, *Polycystinen*. Sehr auffallend sind gewisse *Geolithien*, besonders häufig ist *Spongophyllium Cribrum*, jene Form, welche im Tertiär-Mergel von Zante, als Gebirgsart am Mittelmeer, auch in grofsen Massen eingestreut ist und neben sich Meeres-Polygastern und Kalk-Polythalamien hat. Vergl. Microgeologie Taf. XX. Von Kalkschaalen ist in der Tiefgrundprobe keine Spur, allein es sind darin häutige schaalenlose sonst öfter wohlerhaltene Formen der *Polythalamien*-Gattung *Spiroplecta*, welche in der amerikanischen Kreide viel Verbreitung hat. Vergl. Microgeol. Taf. XXXII. Rotalienhäute sind ebenfalls nicht selten, wenn nicht diese Formen Jugendzustände der *Spiroplecta* sind. Da es doch sehr auffallend ist, dafs auf dem tiefen Meeresgrunde hier gar keine Kalktheile eingemischt sind, während das kieselschalige Leben höchst entwickelt erkannt wird, so tritt die Vermuthung nahe, dafs bei vulkanischen Bodenverhältnissen periodische Säuerung des Wassers durch saure Exhalationen eintreten mag, welche alle Kalktheile auflösen, manche weiche innere Thierhäute aber zurücklassen. Wäre es sonst auch wohl nicht abzuweisen, wenn man geltend machen wollte, es möge ursprünglich kalkschalenlose Thierformen geben, welche, wie etwa *Gromia* der Autoren, den *Polythalamien* zugehören, so wird diese Vorstellung hier deshalb unwahrscheinlich, weil es keine andern Kalkschalen oder Kalktheile daneben giebt, während doch die grofse Mehrzahl der das Meer so zahlreich bevölkernden *Polythalamien* dergleichen Schalen besitzt, und seit ältester Urzeit besessen hat.

Auch in diesen gröfsten bisher zur Untersuchung gekommenen Tiefen giebt es nur jene 5-6 organischen mikroskopischen Formen-Gruppen, von denen in der Einleitung zur Microgeologie gesprochen worden, nämlich I. *Polygastern*, II. *Polycystinen* und III. *Polythalamien*, wenn auch schalenlose, als selbstständige Organismen, IV. *Geolithien*, V. *Phytolitharien* als kieselerdige organische Fragmente. Es fehlen ganz VI. die kalkerdigen *Zoolitharien*, und kalkschalige *Polythalamien*, weshalb eben an eine lokale Zerstörung derselben durch Säuerung zu denken erlaubt sein mag.

Da es ein sehr hohes Interesse hat den Character, wenigstens doch den Salzgehalt des tiefsten Meerwassers einigermafsen zu prüfen, so ist die Übersendung der Tiefgrund-Wasserprobe und deren Gegensatzes, der Oberflächen-Wasserprobe, vorläufig schon mit einigen Worten zu berühren. Einige Unzen Wasser chemisch zu prüfen und daraus auf den Ocean zu schliefsen kann manchem ruhigen Forscher mit Recht bedenklich erscheinen. Auch ist natürlich das seit dem Act des Hebens, am 11. Mai 1859, stattgefundene mögliche Verändern des Wassers in Betracht zu ziehen. Dennoch halte ich es für eine sehr verdienstliche Bemühung des Herrn Grafen Schaffgotsch die nach Berlin gesendete Wasser-Probe so vergleichbar und nutzbar als möglich zu machen. Auf meine Bitte hat sich Herr Graf Schaffgotsch zunächst damit beschäftigt das Eigengewicht mit der ihm zu Gebote stehenden Genauigkeit festzustellen und auf etwaige Unterschiede beider Proben aufmerksam zu sein.

Die beiden durch Herrn Capt. Maury mir übersandten, von Herrn Lieut. Brooke am angegebenen Orte und Tage im vorigen Jahre gehobenen und gleichzeitig von der Oberfläche entnommenen Meerwasser-Proben, waren in 2 festen, weifsen Gläsern mit eingeriebenem Stöpsel, welcher mit Wachs umgeben war. Ich habe beide geöffnet und das Wasser in ein vorher mit destillirtem Wasser ausgewaschnes Wasserglas abgegossen, den Bodensatz aber zum Theil in 2 Uhrgläser vertheilt, dann sogleich das Wasser wieder in die ursprünglichen Behälter zurück gebracht. So nur konnte ich die Proben abgeben.

Man mag es tadeln können, dafs dergleichen Proben zur Untersuchung verwendet werden. Wer aber ruhig bedenkt, dafs

die gehobene Tiefgrundprobe von dem am meisten Sachverständigen (Lieut. Brooke) gehoben worden, dafs sie, wenn der Apparat reifst etwa 1000 Thlr. kostet, dafs für weit gröfsere Summen von jenem Orte niemals wieder eine Probe erlangt werden kann, der wird sparsamer mit Tadel als mit der Anerkennung sein, dafs eine Nichtvernachlässigung der Probe verdienstlich ist. Wer freilich das Resultat zu allgemeinen Schlüssen unrichtig benutzt wird ebenso zu tadeln sein, wie der, welcher dergleichen seltenes Material zu vernachlässigen kein Bedenken trägt.

Folgende Übersicht verdanke ich der gütigen Bemühung des Herrn Grafen Schaffgotsch:

„Die Eigenschwere zweier Seewasserproben, bezogen auf Wasser von gleicher Wärme.

Erster Versuch:

Eine Mohr'sche Maafsflasche zu 100 CC., bis zum Kreisstrich am Halse gefüllt faſst

100,2040 Grm. Wasser von 15° C.,
103,0023 Grm. Seewasser I von 15°,8 C. und
102,9175 Grm. Seewasser II von 16°,4 C.

Dies giebt, auf 16°,1 C. zurückgeführt,

100,1900 Grm. Wasser,
102,9957 Grm. I und
102,9243 Grm. II, also die Eigenschwere.

von I gleich: 1,028004 (Oberflächen-Wasser),
von II gleich: 1,027291 bei 16°,1 C. (Tiefwasser).

Die Ausdehnung durch die Wärme ist für Glas $= \frac{1}{37000}$ auf den Grad und für Seewasser gleich der einer 4prozentigen Soole genommen.

Zweiter Versuch:

Ein Geifsler'sches Eigenschwerfläschchen mit eingeriebenem Thermometer faſst bei 18°,1 C.

15,9676 Grm. Wasser
16,4139 Grm. Seewasser I und
16,4038 Grm. Seewasser II, somit ist die Eigenschwere

von I gleich: 1,027950 (Oberflächen-Wasser),
von II gleich: 1,027318 bei 18°,1 C. (Tiefwasser)."

Das obere und das untere Wasser zeigten also einen sehr geringen Unterschied der Eigenschwere. Capit. J. Rofs fand diese

1839 im Atl. Ocean, oben und aus 1800 F. Tiefe, 1,0278. Antarct. Voy. I. 4. Lenz fand 1826 aus 6090 F. Tiefe 1,02714.

Aus mehreren sehr werthvollen Schreiben, mit welchen mich die Herren Capit. Maury und der Königliche Gesandte Herr Baron von Gerolt aus Washington dieser Tage erfreut haben, glaube ich mir erlauben zu dürfen folgende Bemerkung des Herrn Barons mitzutheilen:

„Der Capitain Rodgers, unter dessen Befehl der Lieut. Brooke gestanden hat, zeigte mir vor einigen Tagen einige Blechkistchen mit Oberflächen-Wasser aus verschiedenen Weltgegenden, welches er auf seinen Seefahrten gesammelt und aufbewahrt hatte und er versprach mir diese Kistchen für Sie verpacken zu lassen — ich werde Ihnen dieselben zugleich mit dem Tiefmessungs-Apparate nebst Beschreibung und Zeichnungen dazu vom Lieut. Brooke mit dem nächsten Hamburger Dampfschiffe zukommen lassen. Der Lieut. Brooke ist nämlich gegenwärtig hier und ich habe die persönliche Bekanntschaft dieses bescheidenen und genialen Offiziers gemacht, welcher mich durch Vorzeigung und Erklärung des von ihm erfundenen Apparats überzeugt hat, dafs seine Tiefmessungen ganz zuverlässig sind, eben so wie die Ächtheit des durch seinen Aparat heraufgebrachten Tiefwassers und des Schlammes, was durch das Instrument auf eine sinnreiche aber einfache Weise auf dem Boden des Meeres wie in einer Korkflasche abgeschlossen und heraufgebracht wird. Da er ein grofses Interesse an Ihren Untersuchungen nimmt, so hat er mir angeboten mir den ganzen Apparat vollständig mit Zeichnungen etc. für Sie machen zu lassen und mir zuzusenden, was ich dankbar angenommen habe, nicht zweifelnd, dafs nach einem solchen Modell unsere Marine überall sich mit solchen Apparaten versehen kann und es wäre vielleicht wünschenswerth einen oder mehrere derselben unserer Expedition nachzusenden."

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Revue archéologiyne. 1860, Octobre. 8.

Mnemosque. Vol. IX, Pars 4. Lugd. Bat. 1860. 8.

Madras Journal of literature and science. Vol. 5, no. 10. Madras 1860. 8.

L'ami des sciences. Sixième année, no. 43. Paris 1860. 4.

Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Band II, no. 2. Heidelberg 1860. 8.

Schriften der Kgl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 1. Jahrgang, Abth. 1. Königsberg 1860. 4. Mit Schreiben des Bibliothekars der Gesellschaft, Hrn. Prof. Caspary, d. d. 11. Oct. 1860.

v. Chlumecky, *Codex diplomaticus et epistolaris Moraviae.* Band 7, Abth. 2. Brünn 1860. 4.

————, *Die Landtafel des Markgrafenthums Mähren.* Lieferung 15-18. Brünn 1860. 4.

Mulder, *Scheikundige Verhandelingen.* Deel III, Stuk 1. Rotterdam 1860. 8.

N. F., *Nieuwe theorie van het Licht en de Kleuren.* Groningen 1860. 8.

Pictet, *Note sur la période quaternaire ou diluvienne.* Genève 1860. 8.

Chr. Aug. Brandis, *Übersicht über das Aristotelische Lehrgebäude, und Erörterung der Lehren seiner wichtigsten Nachfolger.* Berlin 1860. 8. (Im Namen des Verfassers überreicht von Hrn. Trendelenburg.)

J. C. Poggendorff, *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften.* Vierte Lieferung, zweite Abtheilung. Leipzig 1860. (Vom Hrn. Verfasser übergeben.)

8. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Bei der Eröffnung der Sitzung gedachte der Vorsitzende des Verlustes, den die Akademie durch den am 5. d. M. erfolgten Tod ihres verdienten Mitgliedes, Hrn. Klotzsch, erlitten.

Hr. Encke las über den Gang bei den Störungsrechnungen der neueren Zeit und das immer steigende Bedürfnifs der Vervollkommnung der Methoden bei der fortdauernden Vermehrung der Planeten-Entdeckungen.

In den letzten zwei Monaten sind zu den 58 bisherigen kleinen Planeten wiederum 4 neue hinzugekommen. Allerdings aber nimmt die Helligkeit der neuesten Planeten fortwährend ab, so dafs wir hoffen können, dafs ihre Anzahl bis zu einer gewissen Grenze der Helligkeit ziemlich erschöpft sein wird. Er gab die Gründe an, die ihn bewogen hatten in einigen Punkten von dem früheren Gange abzugehen, um die Einsicht in den eigentlichen Zusammenhang der störenden Einwirkungen mit

den wahren Bewegungen zu erleichtern, und fügte die Betrachtung über die künftig einzuhaltenden Grenzen hinzu, um bei der Masse des Stoffes nicht allzuweit mit der Bearbeitung zurück zu bleiben.

Die Flora ist in diesem Monat wegen ihrer grofsen Nähe an der Erde ungewöhnlich hell, so dafs die unvermeidlichen Fehler der Tafeln nicht unmerklich bei den geocentrischen Beobachtungen vergröfsert werden. Um so erfreulicher war es, dafs die Tafeln, welche nur auf 4jährigen Beobachtungen, 1848 bis 1852, sich gründen, sich wieder so bewährt haben, dafs der eigentliche Zweck derselben, die Aufsuchung überflüssig zu machen, vollkommen erreicht ist. Herr Dr. Förster beobachtete hier im Meridian:

1860 Novbr. 1. $13^h\ 2'\ 12''$ M. Berl. Zt. $\alpha = 3^h\ 48'\ 9{,}''93$
$\delta = +\ 8°\ 53'\ 20{,}''6.$

Die Vorausberechnung nach den Tafeln giebt in
ger. Aufsteigung $0{,}''86$ in Zeit mehr
und in Abweichung $1{,}''3$ in Bogen ebenfalls mehr.

Aus den bei der Akademie eingelaufenen ferneren Reiseberichten des Hrn. Emil Hübner sind die folgenden Mittheilungen zum Druck bestimmt worden.

V. Aus Granada, 5. September 1860.

In diesem Berichte sind die Resultate der Bereisung des ganzen Küstengebietes von Andalusien zwischen Almeria und Cadiz zusammengefafst, wozu zwei Monate (vom 5. Juli bis 30. August) gebraucht wurden.

In Malaga fand ich durch einen glücklichen Zufall für meine Zwecke drei Männer vereinigt, welche antiquarische und epigraphische Studien mit Ernst und Eifer betreiben, D. Manuel Rodriguez de Berlanga und die Brüder D. José und D. Manuel Oliver Hurtado. Herr Berlanga hat seine Studien von ihrem Hauptziele, der Bearbeitung der beiden Bronzetafeln, auf die sämmtlichen Inschriften von Malaga ausgedehnt, und sein diese Studien enthaltendes, äufserst fleifsiges Manuscript mir auf das Freundschaftlichste zur Benutzung verstattet. Von den beiden Tafeln ist das gelungene Facsimile der kleineren

durch die preiswürdige Freigebigkeit ihres Besitzers D. Jorge Loring, Marqués de Casa Loring, bereits in den Händen aller derer, welche sich dafür interessieren. Dennoch habe ich es, auf Herrn Berlanga's Wunsch, noch einmal mit dem Original verglichen und nur unwesentliche Kleinigkeiten zu ändern [1]) und einige Punkte hinzuzufügen gefunden. Von dem Facsimile der Tafel von Malaga, deren Herausgabe leider noch eine Weile anstehen wird, wegen der Kränklichkeit des Herausgebers und der Stockung aller Arbeit, welche das lange Anhalten der Cholera hervorgebracht hat, waren grade die ersten Probeabzüge fertig geworden. Diese habe ich, ebenfalls auf Herrn Berlanga's Wunsch, Buchstab für Buchstab mit dem Original verglichen, und auch nur unbedeutende Änderungen zu machen gefunden. — Die Herren Oliver sind die Verfasser einer von der Akademie der Geschichte in Madrid gekrönten Preisschrift über die Lage von Munda, deren Resultat bis jetzt nur aus dem offiziellen Resumé in der *Noticia de las actas de la Real Academia de la historia leida en junta publica de* 1° *de Julio de* 1860 *por Don Pedro Sabau*, S. XV-XIX, bekannt geworden ist. Sie haben zur Lösung dieser durch eine Reihe von eigenthümlichen Umständen ziemlich schwierigen Aufgabe das ganze Kriegstheater der Kämpfe Cäsars gegen die Söhne des Pompejus zwischen Cordova, Sevilla, Cadiz und Carteia, dessen Mittelpunkt das Thal des Jenil bildet, durchreist und die dabei gesammelten Erfahrungen und Notizen mir mit der gröfsten Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt, wogegen meine epigraphischen Sammlungen (da ich einen grofsen Theil der betreffenden Orte nach ihnen besucht hatte) wiederum ihrer Arbeit, deren Druck im Winter beginnen soll, vielfach ergänzend zu Statten gekommen sind. — Von den Inschriften von Malaga selbst, welche nebst denen von Antequera und Granada zu den kritisch schwierigsten in ganz Spanien gehören, ist leider aufser den beiden Bronzen, die freilich viel aufwiegen, nur eine einzige antike, ein Meilenstein des Caracalla (und zwar sehr schlecht), und zwei christliche erhalten. Die Sammlung besteht nach kri-

[1]) Rubr. 25 Zeile 5 steht nicht VESB, sondern VESP3, wie Rubr. 28 Zeile 4 am Schlufs. E. H.

tischer Sichtung aus im ganzen nur 19 ächten Inschriften, dazu 8 Meilensteinen, zum Theil nur Bruchstücken, 4 christlichen (die jedoch eigentlich nicht mehr in das Alterthum gehören), 4 Malaga fälschlich zugetheilten und 11 falschen Inschriften. Unter den verlorenen sind besonders drei wichtige Inschriften: das Fragment einer griechischen Ehrenbasis, wie es scheint einem Patron der Stadt gesetzt, der vorher den Patronat über asiatische Städte gehabt hatte, also wohl einem Griechen, gedruckt nur bei Aldrete *origen de la lengua Castellana* S. 304 der ersten und Fol. 73 *r.* der zweiten Ausgabe, dann in den *Conversaciones Malagueñas* II S. 5; ferner die ebenfalls verstümmelte Ehrenbasis eines Proconsuls, welche der Italiäner Rambertus (bei *Bertoli Aquileia* S. 296, 412 und in des jüngeren Manutius Abschrift aus Rambertus Original, im *cod. Vatic.* 5242, 339) erhalten hat (nachher in den *Convers. Malag.* II S. 37 und in Carter's Reise II S. 207); endlich die Inschriften des Präfecten von Ägypten L. Valerius Proculus und seiner Gemahlin Valeria Lucilla (Henzen 6928), in welcher die mit der Präfectur der ägyptischen Flotte verbundene *potamophylacia* (wie es scheint) erwähnt wird, die neuerdings vielfältig erörtert worden ist (zuletzt in Reniers *mélanges d'epigraphie* S. 88 f.). Um so wichtiger ist daher hier das Zurückgehen auf die ältesten handschriftlichen Quellen, bei welchem Geschäft die genannten Gelehrten mich durch werthvolle Mittheilungen unterstützt haben. Aufser Rambertus nämlich, welcher die älteste und beste Quelle ist, und den ganz Andalusien umfassenden Sammlungen des Franco und Siruela gab es drei auch die Inschriften enthaltende handschriftliche Stadtgeschichten, des Fr. Antonio Agustin Milla y Suázo *anales eclesiasticos y seculares de ... Malaga*, des Diego de Rivas Pacheco, *regidor perpetuo de Malaga, gobierno politico, legal y comercial de ... M.*, und des Jesuiten P. Pedro Morejon *historia general de la antigüedad ... de ... Malaga.* Eines anderen Jesuiten handschriftliche Arbeit, des P. Georg Hemelmann *apuntamientos del nombre, antigüedad ... de Malaga* befindet sich in der Bibliothek des Sir Thomas Philipps. Die drei erstgenannten Handschriften nun sind ebenfalls sämmtlich verloren, allein hinreichende Kunde von ihnen, um über ihren Werth urtheilen zu können, wird dem Verfasser der

schon erwähnten *conversaciones Malagueñas* (in 4 Theilen, Malaga 1789. 4.) verdankt. Der eigentliche Name dieses Mannes ist Christoval Conde y Herrera, unter welchem er zuerst 1760 in Granada als Schriftsteller auftrat. Seiner thätigen Theilnahme an den Fälschungen des D. Juan de Flores Oddouz und des P. Juan de Echeverría, von denen bei Granada zu sprechen sein wird, verdankte er den Canonicat in Malaga [2]), wurde aber im J. 1780 mit diesen in dem grofsen Fälscherprocefs verurtheilt, und zwar zu zwei Jahren Einsperrung in ein Kloster, welche aber dann im Gnadenwege in leichtere Kirchenbufsen verwandelt wurden. In dem Urtheil wurde ihm zugleich untersagt, je wieder etwas unter seinem Namen drucken zu lassen; defshalb publicierte er die *conversaciones* unter dem Namen eines seiner Neffen Cecilio García de la Leña. Trotz dieser mehr als bedenklichen Vergangenheit scheint er sich mit Fälschung antiker Inschriften nicht selbstständig abgegeben zu haben. In seine Zeit fällt der Bau des neuen Zollhauses in Malaga, bei welchem ein Theil der arabischen Mauer und das Seethor abgerissen und eine Reihe Inschriften gefunden wurden, die er allein mittheilt; seitdem sind sie verloren gegangen. Sie bieten jedoch aufser Fehlern schlechter Abschrift und vielleicht einigen willkürlichen Ergänzungen keinen Anlafs zum Verdacht. Er war ein emsiger, aber kritikloser und flüchtiger Vielschreiber, wie mehr noch als das gedruckte Buch zwei handschriftliche Werke von ihm beweisen, die auf der bischöflichen Bibliothek in Malaga aufbewahrt werden. Das eine ist ein *Diccionario historico Malacitano* in 3 Bänden (der erste und dritte in der Bibliothek des Herzogs von Osuna in Madrid), worin er auch die Scheden des Velazquez benutzt hat, deren Originale zum Theil in Madrid in der Bibliothek der Akademie aufbewahrt werden, wo ich sie einsah, theils bei seinen Nachkommen in Malaga, wovon ich Herrn Berlanga Mittheilung verdanke. Das andere, werthvollere Werk ist ein *Diccionario geografico Malacitano* in einem Bande in 4., nebst zwei Supplementbänden, in 4. und in fol., welche

---

[2]) Zu welchem Zwecke er seinen Namen in Christoval de Medina Conde verwandeln mufste, weil er der natürliche Sohn eines Prälaten war (nach den Untersuchungen des D. José Oliver). E. H.

die sämmtlichen ihm geschriebenen Briefe über Alterthümer des ganzen *obispado de Malaga* enthalten. Besonders aus der Vergleichung dieser Originalberichte mit den im 2ten Theil der *conversaciones* gedruckten Inschriften ergiebt sich mit Sicherheit das oben gefällte Urtheil über seine Glaubwürdigkeit. Was die drei obengenannten älteren Schriftsteller anlangt, so scheinen Milla und Rivas ziemlich unselbständig dem Morales und Roa gefolgt zu sein. Die ältesten Fälschungen, die schon bei Gruter stehen (Grut. 48, 5. 53, 4 und 1066, 11 scheinen eine und dieselbe gefälschte oder interpolierte Inschrift zu sein; Grut. 13, 7 = Mur. 13, 4 = Mur. 4, 14 gehört nach Denia) gehen wiederum auf die noch unbekannten Quellen der Sammlungen des Manutius und Metellus, so wie des Franco und Siruela zurück. Sieben andere Inschriften sind aber offenbar von Morejon gefälscht worden, und daraus in die Sammlungen von Velazquez, Ponz und Carter übergegangen. Carter hat während seines Aufenthalts in Malaga viel Verkehr mit Conde gehabt, und verdankt seiner Vermittelung alle die Inschriften, die er ohne sie selbst gesehen zu haben mittheilt; schon dabei fallen bedeutende Irrthümer vor; mehr aber noch hat die in seinen Fufstapfen gemachte Reise gelehrt, dafs ihm in epigraphischen Dingen nicht die geringste Autorität zukommt. Er copiert die Inschriften regelmäfsig ohne Beobachtung der Zeilenabtheilung und mit den gröbsten Flüchtigkeitsfehlern, wie besonders die Inschriften von Cartama beweisen, auf deren mühevolle Abschrift er sich etwas besonderes einbildet, und ferner seine an Conde geschenkte Originalabschrift des Steines des Valerius Proculus von Malaga, welche dieser dem *Diccionario historico* einverleibt hat.

Westlich von Malaga, an dem nördlichen Abhang der hohen Gebirge von Mijas, auf einer der Höhen dem Thal des Guadalhorce zugewendet, liegt der kleine Ort Cartama, einst Cartima, mit 15 Inschriften und Resten von römischen Bauten, Statuen und Mosaiken. Auf dem gegenüberliegenden Ufer des Flusses, etwa eine halbe Legua entfernt, liegt ein wüster Platz, von den Landleuten el Cartamon genannt. Diefs ist möglicher Weise der Punkt, wo die alte Stadt lag. Denn nach einer längst gemachten und überall sich bestätigenden Beobachtung, auf die ich gleich hier hinweise, weil sie bei allen folgenden Bemerkungen

in Betracht kommt, haben die arabischen Eroberer ihre Zelte stets entfernt von den römisch-gothischen Städten aufgeschlagen, oft bis zu 3 Leguen und mehr, und dorthin denn später Säulen und Inschriftsteine aus den verlassenen antiken Städten geschleppt, um sie für ihre Burgen und Moscheen zu verwenden. Denn so geschickte Arbeiter im Mauern und Zimmern und in der Stuccatur sie gewesen sind, die Arbeit in Steinbrüchen scheinen sie immer gescheut zu haben. Keiner der alten Geographen nennt diefs Cartima, eine Stadt sicher phönizischen Ursprungs. Dagegen erwähnt Livius (40, 47) zwei celtiberische Städte Munda und Certima im Gebiet der Carpetaner, der heutigen Mancha, und auf diese Notiz hin ist ein vielfältig edierter und besprochener Meilenstein des Traian mit der Entfernungsangabe *a Munda et fluvio Sigila ad Certimam usque* interpoliert worden, der sich zwischen Alconchel und Cabeza del Griego (in der Diöcese von Cuenca) gefunden haben soll. Nur etwa 3 Leguen von dem andalusischen Cartima liegt aber das heutige Monda, in welchem man natürlicher Weise das durch Cäsars Sieg berühmte Munda zu haben glaubte: durch diefs zufällige Zusammentreffen ist noch Ukert (II, 1, 359, vgl. 463) getäuscht worden. Wie es auch mit jener Notiz des Livius und mit dem Meilensteine steht, beide haben weder mit Cartama noch mit Monda etwas zu thun: die Wiederkehr derselben Namen in verschiedenen Theilen Spaniens hat an sich nichts auffallendes, und steht wahrscheinlich in Verbindung mit den Wanderungen celtischer Stämme und dem dadurch bedingten Vordringen der iberischen Völker nach Süden, wovon Plinius und Ptolemäus eine wenn auch dunkle Kunde bewahrt haben. Diefs ist festzuhalten für die Beurtheilung der schwierigen Frage über die Lage von Munda, auf welche ich zurückkomme. — Über die Inschriften und anderen Alterthümer von Cartima bereitet Herr Berlanga eine besondere Publication vor: unediert sind nur drei unbedeutende Grabsteine, aber die übrigen, von denen nur sechs schon bei Gruter und Muratori stehen, bedurften sehr erneuter Vergleichung und enthalten manches merkwürdige. Die darin vorkommenden Namen wiederholen nur vier oder fünf verwandtschaftlich eng verknüpfte Geschlechter. Diefs, und die Übereinstimmung des Schriftcharakters läfst auf ungefähre Gleichzeitigkeit

schliefsen. Eine der Inschriften, Mur. 225, 7, läfst sich chronologisch ziemlich genau bestimmen: es ist die Restitution einer dem Claudius im letzten Jahre seiner Regierung gesetzten Statue durch die Schwiegertochter des Dedicanten (*cum vetustate corrupta esset*), also etwa ein Menschenalter später. Das führt auf die Zeit des Vespasian, zu welcher der Schriftcharakter durchaus stimmt (ich habe eine Reihe von Abdrücken genommen); ebenso finden sich orthographische Eigenthümlichkeiten, die auf den Stadtrechten von Malaca und Salpensa wiederkehren, wie die Verdoppelung des consonantischen I in *cuiius*, *eiius*. Auffallend ist ferner, dafs bei den Namen der Männer jedes Mal die Tribus, nie aber der (den Frauennamen öfter beigefügte) Name des Vaters genannt ist: *M. Decimius Quir. Proculus*, *L. Iunius Gal. Melinus*, *L. Porcius Quir. Victor*, *L. Porcius Quir. Saturninus*, *L. Porcius Quir. Rusticus*, *L. Vibius Quir. Rusticus*. In jener Dedication an Claudius dagegen werden die ersten Dedicanten in ganz barbarischer Weise genannt *Vestinus Rustici f.* und *Rusticus Vestini f.*[3]) Jener L. Iunius Gal. Melinus wird ausdrücklich bezeichnet als *eques Romanus ex civitate Cartimitana primus factus*; ob er darum einer anderen Tribus zugeschrieben ist, steht dahin. In der schönen Inschrift der Iunia Rustica Grut. 174, 8 (ganz unbrauchbar bei Carter II 55) wird Cartima ausdrücklich *municipium* genannt: unter anderen Wohlthaten, die sie der Stadt erwies, in welcher sie *sacerdos perpetua et prima* war, Herstellung vor Alter verfallener Hallen und Errichtung eines Bades, wird auch erwähnt, dafs sie die *vectigalia publica vindicavit*; L. Porcius Saturninus (Grut. 306, 2, leider verloren) setzt als Pontifex eine Summe aus, *ut aes alien. reip.* (?) *Cartimitan. lib(eraret?)*. Bei den Dedicationen von Statuen an Götter heifst es öfter vom Dedicanten *huic dono heres* (oder *heredes*) *XX non deduxit* (*deduxerunt*) (Mur. 1037, 1; 58, 7 und Carter II 72). Alle einzelnen Daten lassen deutlich

---

[3]) Dasselbe Weglassen der Tribus findet sich übrigens auch in den Inschriften anderer spanischer Städte. E. H. — Die Personen, welche unter Weglassung des Vaternamens die Tribus ihrem Namen beisetzen, werden regelmäfsig von einem des römischen Vollbürgerrechts entbehrenden Vater, einem Freigelassenen oder Fremden herstammen. Th. M.

in Cartima eine der kleinen *civitates stipendiariae* erkennen, welcher Vespasian, wie Malaca und Salpensa, in einem besonderen Stadtrecht das *iactatum procellis rei publicae Latium* verlieh.

Von den übrigen Orten der Provinz von Malaga kommen folgende als römische Niederlassungen in Betracht. Alora, kaum zwei Leguen nördlich von Cartama am Guadalhorce gelegen, ist nach den Angaben der einheimischen Schriftsteller der Fundort zweier Inschriften, von denen die eine, eine Dedication an L. Verus, sich in einem über eine halbe Legua südwestlich von Cartama liegenden Gehöft, *cortijo del Almendral*, noch heute befinden soll. Nach den übereinstimmenden Abschriften von Anastasio Franco y Bebrinsaez (Anagramm für Sebastian Sanchez Sobrino) *viaje topografico desde Granada a Lisboa* etc. (Granada 1774), einem Autor, über dessen *fides* erst nach dem Besuch von Antequera ein Urtheil gefällt werden konnte, und Conde's (*conv. Malag.* II 108) nennt die Inschrift als Dedicanten die *resp. Ilu.....sium.* Die andere Inschrift kam von dem Punkte, wo die alte Stadt gelegen haben soll, nördlich von dem heutigen Alora, und nur eine halbe Legua südlich von dem Orte Valle de Abdalláziz, an diesen letzteren Ort, und von da, nach dem ausdrücklichen Zeugnifs des Anonymus bei Sallengre, über welchen bei Antequera zu sprechen ist, nach Antequera. Das Original ist verloren, aber in dem nachher genau zu beschreibenden sogenannten *Arco de los Gigantes* ist eine Copie auf Stein eingemauert. Gruter giebt sie nach der Abschrift des Augustinus Pierson (über dessen Glaubwürdigkeit ich noch nicht zu urtheilen vermag) so (408, 2):

sub clivo ad Alloram, Hispaniae civitatem.

- - - - - - - - - - - -

STATVAM · QVAM
TESTAMENTO · SVO
C·FABIVS·VIBIANVS
II · VIR · FIERI · IVSSIT
VIBIAE·LVCANAE · MATRI
FABIA·FIRMA·HERES
DEDICAVIT

Die Angabe einer Lücke zu Anfang ist von mir; allenfalls ist sie zu entbehren, doch ist der Anfang mit *statuam quam* jedenfalls sehr ungewöhnlich. Für II·VIR giebt die Copie auf Stein ILVRE; sonst variiert sie nur unbedeutend in der Zeilenabtheilung, und hat *Vibie Lucane* und *matris*. Dieſs ILVRE oder ILVR/// oder ILVR geben natürlich auch alle übrigen Herausgeber, der Anonymus bei Sallengre, Sanchez Sobrino, und andere handschriftliche Quellen, da sie nur die Steincopie abschrieben. Daſs sich der Dedicant auf einer Inschrift in der eignen Heimat als daher gebürtig bezeichnet (*Ilurensis*), würde in jedem anderen Lande schon auffällig und Verdacht erweckend sein: in diesen Gegenden Spaniens ist es aber, wie zahllose Beispiele zeigen, ganz gewöhnlich. Aber unerhört ist das den Schriftzügen von IIVIR genau entsprechende ILVRE, und deshalb scheint Pierson das Original richtig gelesen zu haben. Dann aber ist die Inschrift denen des antiken Ortes zuzuschreiben, welcher bei dem heutigen Valle de Abdalláziz lag: Nescania, wie unten zu zeigen ist. Dieſs bestätigt auch die Übereinstimmung der Namen: ein Fabius Firmanus kommt in einer jenem Ort zugehörigen Inschrift vor. Demnach ruht die Existenz eines zweiten Iluro bei Alora (das erste ist Matarò bei Barcelona) einstweilen auf schwachen Füſsen.

Nordwestlich von Alora, an der Scheide der Gebirge zwischen dem Thal des Guadalhorce und dem des Jenil, liegt Cañete la Real, wenige Leguen südlich von Teba. Hier ist im 16ten Jahrhundert die Bronzetafel mit dem Briefe des Vespasian an die Quattuorvirn und Decurionen von Sabora (Grut. 164, 1) gefunden worden. Das *autographam Alfonsi de Castro, quod miserat Romam Antonio Augustino*, wonach Gruter die Inschrift giebt, existiert noch: es ist der ausführliche Brief des Gaspar de Castro (denn so, nicht Alfons, hieſs er), Secretär des damaligen Cardinalerzbischofs von Sevilla, an Augustin vom J. 1551, im *cod. Vat.* 6040. Gaspar de Castro bemerkt dazu (f. 59): *el rescripto del emperador Vespasiano se halló en Cañete cerca de Malaga en una tabla de metal, y de ella lo trasladó un cavallero Sevillano bien leido, que dicen Pedro Mexia; y huvo tambien copia el doctor Sepulveda, y diola á un estudiante, aunque legista griego y latino, y assay* (?) *curioso de*

cosas antiguas, que me la dió á mi en este tenor y forma, sin faltar letra. Weiter unten fügt er dann hinzu: *el estudiant que me dió esta epistola se llama Bartholome de Frias, sobrino del doctor Aurelio, medico que fué del Cardenal mi señor.* Das Original ist besonders am Schlufs besser und vollständiger als die Abschrift Gutensteins bei Gruter. Aus der Notiz des Castro scheint hervorzugehen, dafs die Tafel nach Sevilla gekommen ist: in der Handschrift des Pighius (fol. 195) wird wenigstens dieser Schlufs gezogen, und ausdrücklich gesagt, Petrus Mexia habe sie in Sevilla abgeschrieben. Nachher hat sich die Kunde verbreitet, sie sei nach Madrid und in den Escurial gekommen, und dort ist sie verschollen. Carter war in Cañete und hat dort ein paar unbedeutende Grabsteine abgeschrieben (II 160); sonst ist nichts daher zum Vorschein gekommen.

In dem nur wenig nördlicher gelegenen Teba führt Rodrigo Caro zwei Inschriften an, welche die Brüder Oliver daselbst vergeblich gesucht haben. Aufserdem giebt Carter II 165 eine wohl nicht gefälschte, sondern mittelalterliche Grabschrift. Denn was sonst noch als hier gefunden angeführt wird, ist aus Verwechselung mit einem *despoblado Teba la vieja* bei Espejo in der Provinz von Cordova, wo man das Ategua des Plinius und des *bellum Hispaniense* sucht, hierher gesetzt worden (so auch von Ukert S. 362).

Weiter östlich, nördlich von Malaga und südöstlich von Antequera, unter den höchsten Gipfeln der Sierra de las Cabras liegt ein ganz kleiner Ort Cauche el viejo, und nahe dabei Villanueva de Cauche, in dessen Kirchthurm vier Inschriften eingemauert sind, wonach die alte Stadt, in der sich noch zuweilen Reste römischer Bauten finden, Aratispi hiefs, ein nur vom Geographen von Ravenna IV 45 (Rataspen) genannter Ort. Sie sind zuerst publiciert worden im *Diario de los Literatos de España* vom J. 1737 (III 413-414), dann bei Florez *Esp. sagr.* XII 296-298, und bei Carter und Conde. Allein besonders die eine derselben enthält so auffallende Dinge, dafs man sie, ohne das Original gesehen zu haben, unbedingt für interpoliert erklärt haben würde. Doch lautet sie nach meiner Abschrift, welche ein Abdruck erhärtet, in der That so:

IMP · CAESARI · DIVI · NERVAE · F ·
DIVO · TRAIANO · OPTVMO
AVG · GERM · DACICO · PARTHICO
PONTIF. MAX · TRIB · POTEST · XXI · IMP
XIII · COS · VI · PATER · PATRIAE · OPTVMO so!
MAXVMOQVE · PRINCIPI · CON
SERVATORI · GENERIS · HVMANI
RES · PVBLICA · ARATISPITANORVM
DECREVIT · DIVO · DEDICAVIT

Der Concipient hat offenbar grofse Schwierigkeiten gehabt den Umstand bemerklich zu machen, dafs die Statue dem Trajan bei Lebzeiten im J. 117 decretiert, aber erst nach seinem Tode und Erhebung zum *divus* dediciert worden ist. Auch *conservator generis humani* ist als Bezeichnung für Traian neu. Die zweite Inschrift ist eine Ehrenbasis für Hadrian aus d. J. 119, wahrscheinlich gleichzeitig gesetzt mit der des Traian, wie auch der übereinstimmende Schriftcharakter zeigt. Die dritte ist eine dem M. Fulvius Senecio, der sich wiederum ausdrücklich *Aratispitanus* nennt, von 17 Freunden gesetzter Grabstein, endlich die vierte der Grabstein eines jener 17, des *L. Licinius Licinianus Aratispitanus;* beide der Schrift nach wohl den beiden ersten gleichzeitig.

Die sämmtlichen Inschriften, welche spanische Schriftsteller nach dem heutigen Monda, $2\frac{1}{2}$ Leguen südwestlich von Cartama und 5 südöstlich von Ronda gelegen, setzen, um es als das alte Munda zu erweisen, sind falsch. Von dem nach Alconchel gehörigen Meilenstein war schon bei Cartama die Rede; von den zwei Gruterischen steht nur die eine unter den *spuriis* (1, 10), die andere (168, 4) ist nicht minder falsch. Sie steht zwar schon bei Morales, Caro und Occo, und im *cod. Vat.* 6039, 225, einem Theile der Scheden des Metellus, welcher die spanischen Inschriften des gänzlich unbekannten *M. Antonius prudens Romanus* (so wird er bezeichnet) enthält. Doch scheint sie mir noch zu gelehrt für Caro, dessen Fälschungen anderer Art sind, und gehört daher wohl zu dem ältesten Stamm spanischer Fälschungen, der seinen Ursprung in Italien oder den Niederlanden hat. Endlich giebt der portugiesische Chronist

Fray Bernardo de Brito in seiner Chronik (I S. 492 der Ausg. von 1690) zwei Inschriften, beide mit dem Namen der Stadt Munda, die er selbst auf einer Reise in Spanien (von der mir bisher nichts bekannt ist) in Monda gesehen haben will. Zwar beschreibt er weitläufig, wie er die Steine mit seinem Wirthe, einem Araber, aufgesucht habe, aber es genügt ein Blick auf sie, um sie als falsch zu erkennen, und aufserdem lassen sich sogar die ächten Inschriften nachweisen, über die er oder sein Gewährsmann sie gefälscht hat. Denn er bringt viel bedenkliche Sachen vor aus einem anonymen *promptuarius inscriptionum antiquarum*, über welchen hoffentlich in Lissabon Aufklärung zu erhalten ist. Die Brüder Oliver hatten in ihrer Arbeit über Munda diese Inschriften noch gelten lassen, obgleich sie gegen das Ziel derselben streiten, nämlich zu beweisen, dafs das heutige Monda das alte Munda nicht sein könne; doch ist es mir gelungen, sie vollständig von der Falschheit aller dieser Inschriften zu überzeugen. Aus dem Monda nahe gelegenen kleinen Ort Tolox geben endlich Conde und Carter einen kleinen Grabstein mit einem jener nicht ungewöhnlichen Sprüche: *nil fui nil sum et tu qui vivis es bibe lude veni.* An der Küste zwischen Adra und Gibraltar, wo noch eine Reihe uralter phönizischer Niederlassungen lagen, die in römischer Zeit freilich schon unbedeutend geworden waren (Mela 2, 6), läfst sich westlich von Malaga nur noch das alte Suel bestimmen, bei dem jetzt verlassenen Castell von Fuengirola, wo Aldrete (*origen de la lengua Cast.* S. 12 oder Fol. 3) die Inschrift mit der Erwähnung des *municipium Suelitanum* (Reinesius 1, 99; Spon. *misc.* 189) abschrieb: spätere Besucher haben sie vergeblich gesucht. Östlich von Malaga ist nur noch in Almuñecar ein einfacher Grabstein zum Vorschein gekommen.

Zu den Hauptproblemen der spanischen Epigraphik gehörten bisher die Inschriften von Antequera. Den modernen Namen der Stadt hielten die spanischen Antiquare, unbelesen im Itinerar des Antoninus wie sie waren, meist für arabischen Ursprungs, deducierten aber aus den Inschriften die Existenz dreier Städte in den nächsten Umgebungen: Antia, Singilia und Nescania, von denen nur die zweite bei Plinius erwähnt wird. Mit Hülfe der ältesten Quellen aus Anfang und Mitte des 16. Jahrhunderts,

des Morales und Franco (welchem der *cod. Pighii* folgt, so wie beiden der *cod. Vat.* 7113), und besonders des Rambertus (*cod. Vat.* 5242) liefse sich jedoch schon leidliche Ordnung in die Texte der Inschriften bringen. Die Verwirrung beginnt erst später. Im Jahre 1585 liefs nämlich der Regidor von Antequera Juan de Porcel Peralta, auf Antrieb eines Mönches Juan de Vilches, *maestro de Latinidad* in jener Stadt und Dichter (seine lateinischen Gedichte sind 1588 in Sevilla gedruckt worden), auf dem damaligen Hauptplatz einen Bogen errichten, um in demselben alle antiken Denkmäler der Stadt zu vereinigen. Oben darauf stand eine Statue des Herkules und zwei allegorische Figuren (daher der Name *arco de los Gigantes*), und an der Seite nach der untern Stadt zu waren 26 römische Inschriften und 7 moderne, auf den Bau des Bogens von Vilches verfafste, angebracht, auf der andern 4 römische und 2 moderne, im ganzen also, ohne die modernen, 30. So wird der Bau beschrieben in der *incerti auctoris interpretatio inscriptionum et epitaphiorum quae Antiquariae, quae urbs est Baetica in Hispania, reperiuntur. Opusculum anno* 1585 *scriptum sed nunquam antea editum,* in Sallengre's *nov. thes.* III 853-863 und [833]-[851]. Sallengre giebt nicht an, wie er zu der Schrift gekommen; nach der Vermuthung des Herrn José Oliver, die sich auf eine Reihe einleuchtender Combinationen stützt, ist der Vf. kein anderer, als der schon genannte Juan de Vilches. Ein grofser Theil nun aber der Inschriften, die man in dem Bogen anzubringen gedachte, liefsen sich nicht von der Stelle bringen. Defshalb copierte man sie auf Stein, und liefs die Originale am alten Ort; aber mehr noch, um Platz für eine grofse Inschrift zu gewinnen, schlug man mehrmals eine kleine Inschrift von einem grofsen Stein herunter, copierte sie auf einer kleinen Tafel, und grub dann auf den alten Stein wiederum die Copie einer andern nicht fortzubringenden Inschrift ein. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde der Bogen baufällig und defshalb, nicht genau auf demselben Platze, von neuem errichtet. Dabei gingen die Statuen bis auf den Rest einer einzigen verloren und der Bogen wird seitdem *arco de Santa Maria* genannt, von der nahen Kirche; vorher schon nennen ihn einige auch *arco del juzgado.* Ebenso fehlen seitdem 5 Inschriften, denn

nur 21 sind vorhanden, darunter nur 4 Originale; von den Originalen der übrigen Copien auf Stein sind nur noch fünf an anderen Orten der Stadt erhalten. Juan de Vilches giebt nun zwar jedesmal genau an, ob das Exemplar am Bogen alt oder neu sei, und woher es stamme; allein man konnte doch den Copien allein keineswegs trauen, zumal zwei sicher falsche Inschriften darunter sind: Mur. 1797, 2, worin Titus *delitium* (so) *generis humani* genannt wird, und eine Grabschrift des Seneca, und aufserdem eine Copie der bekannten Inschriften des Pantheons in Rom, aber mit der umständlichen Angabe, das Original sei in der Nähe von Antequera aufgefunden worden. Bei den sämmtlichen späteren spanischen Schriftstellern, welche, einer immer nachlässiger und unkritischer als der andere, einander ausgeschrieben haben, werden natürlich niemals die Originale von den Copien geschieden, sondern diese letzteren auch noch fehlerhaft wiedergegeben. Gute Abschriften derselben giebt ein anonymer holländischer Reisender auf einigen Blättern der neu erworbenen Adversarien des Gronov auf der Königl. Bibliothek zu Berlin. Ohne Autopsie der Steine und ohne die Hülfe einiger handschriftlichen Quellen wäre demnach nichts übrig geblieben, als die sämmtlichen von Vilches ausdrücklich als Copien bezeichneten Steine unter die *suspectae* zu stellen, aufser wo die älteren Abschreiber sie schützen. Es fehlt nämlich nicht an handschriftlichen Geschichten der Stadt. Eine lateinische Beschreibung der Alterthümer, welche Perez Bayer in Antequera sah, wie er in seiner (handschriftlichen) Reise durch Andalusien angiebt, ist verloren, wird aber wohl nur eine Abschrift der Schrift von Vilches sein, welche auch die übrigen, nicht am Bogen befindlichen Inschriften der Stadt aufzählt. Verloren ist ebenso die Arbeit eines Jesuiten Yegros, über deren Werth verschieden geurtheilt wird. Endlich ebenfalls verloren ist das Original der Arbeit des Augustiners Fr. Francisco de Cabrera *descripcion de la fundicion, antigüedad, lustre y grandezas de .... Antequera*, allein es existieren davon zwei Bearbeitungen, die des Canonicus D. Luis de la Cuesta vom J. 1679 (wovon ich eine Abschrift bei den Brüdern Oliver in Malaga benutzen konnte), und die des Augustiners Fr. Juan de Rojas vom J. 1790, welche aber nur

wenige Inschriften enthält, da die Beschreibung des Bogens den Schluſs des unvollendet gebliebenen Werks bilden sollte (ich habe sie ebenfalls bei den Brüdern Oliver benutzt). Aus Cuestas Bearbeitung des Cabrera hat Sanchez Sobrino geschöpft, zwar ohne Genauigkeit, aber auch ohne selbst zu fälschen. Einige von ihm selbst abgeschriebene Steine werden bestätigt durch die *antigüedades de .... Antequera* von D. Francisco José Barrero Baquerizo aus dem J. 1732, früher in Besitz des Grafen von Bobadilla, jetzt in dem der Brüder Oliver, bei denen ich sie verglichen habe. Er schöpft naiver Weise zuerst alles auf Inschriften und Alterthümer bezügliche aus Cabrera, giebt aber dann eigne Abschriften zuweilen derselben Steine oder der Originale der Copien am Bogen, ohne die Übereinstimmung zu merken. Dadurch und durch einige unedierte Steine war die vorhergegangene Benutzung dieser Handschrift für den Besuch von Antequera von besonderer Wichtigkeit. Denn wie gewöhnlich gab es in der Stadt selbst niemanden, der etwas von Inschriften aufser denen am Bogen wufste: mit Hülfe der genauen Ortsangaben Barrero's ist ein grofser Theil derselben aufgefunden worden. Seine Abschriften geben, wo er nichts hat lesen können, nur unverständliche Zeichen: doch läfst sich damit wenigstens die Zeilenabtheilung einer Reihe von Inschriften herstellen. Endlich sah ich in Antequera selbst, im Besitz des Herrn Javier de Rojas y Rojas eine handschriftliche *historia de Antequera sacada de diferentes autores* u. s. w., im J. 1814 auf Veranlassung eines Liebhabers D. Manuel Solana compiliert, für die Inschriften höchstens durch ein paar genauere Ortsangaben brauchbar. In einem kleinen Museum, welches einige Liebhaber in einem Hause nahe an dem Bogen jetzt zu gründen im Begriff stehen, befindet sich eine der seltenen Abbildungen des Bogens in seiner alten Form, welche als Titelblatt für eine Geschichte der Stadt vom Jesuiten Pedro Zapata in Rom gestochen worden ist. Dieser scheint dazu seines Ordensbruders Yegros Papiere verwendet zu haben. Doch kam sein Buch nicht zu Stande, und das Titelblatt sollte später für Cabrera's Werk dienen: die Herren Oliver besitzen einen Abdruck, auf welchem der Titel leicht verändert und anstatt Zapatas Name der des Cabrera über-

geklebt worden ist. Mit allen diesen Hülfsmitteln, welche die neueste Geschichte Antequeras von D. Christobal Fernandez (Malaga 1842) keineswegs zu benutzen verstanden hat, vor allem aber mit den eigenen Abschriften ist es gelungen, die 52 Inschriften dieses Ortes (mit Ausschlufs der falschen und derer von zweifelhafter Zutheilung) auf nicht nur 3, sondern 4 antike Städte mit Sicherheit zu vertheilen: *Anticaria, Nescania, Singili Barba* und *Oscua.* Diefs im einzelnen nachzuweisen, erfordert monographische Behandlung und Mittheilung aller Inschriften, welche in diesem Falle der künftigen Herausgabe nothwendig den Weg bahnen mufs: doch mufs ich sie auf ruhigere Zeit verschieben, und beschränke mich darauf, hier in Kürze einige der Hauptdata anzuführen. *Anticaria,* im Itinerar (S. 411) als Station der Strafse von Cadiz nach Cordova, und mit derselben Schreibung zweimal vom Geographen von Ravenna (IV 44 und 45) erwähnt (Münzen giebt es nicht, wie schon Eckhel I 14 sah), wird erwiesen als wohl ziemlich an derselben Stelle gelegen wie der ältere Theil des heutigen Antequera durch die Inschrift Grut. 110, 5, deren Original in der Wand der Kirche S^{a}. Maria noch existiert und deutlich *genio municipi Antik.* giebt (*k* vor *a* statt *c* ist bekannt), während die Copie am Bogen *Antiae* hat, woraus die Stadt *Antia* oder *Antium* gemacht worden ist. Dieselbe Form zeigen die Inschriften des *P. Quintius P. f. Hospitalis Antik(ariensis)* Mur. 1026, 3 = 1494, 1 und der *Quintia P. f. Galla Antik(ariensis)* Mur. 1026, 4 = 1493, 12. Sie gehören zu den wenigen Originalen, die sich am Bogen befinden. In beiden hat das *k* eine etwas eigenthümliche Form K: es blieb mir zweifelhaft, ob nicht aus K absichtlich E gemacht worden sei, um das gewünschte *Antia* zu erlangen. Dazu kommt noch die Inschrift einer zweiten Schwester *Quintia Calvina* mit derselben Bezeichnung, die Barrero fol. 101 v. und Ponz 18, 157, 5 anführen. Nach Anticaria gehören ferner eine Reihe von Inschriften, welche verschiedenen Mitgliedern der julischen Familie von *pontifices Caesarum* gesetzt sind: der Iulia Augusta Grut. 234, 2 (nur in der Copie erhalten), des Tiberius (unedierte Inschrift auf dem Kirchhof von Antequera), des Germanicus (bei Barrero fol. 101 v., jetzt verloren), und eines anderen nicht mit Sicherheit zu be-

stimmenden der Enkel des August, vielleicht C. Caesar (Mur. 134, 1, besser bei Bertoli Aquileia S. 129, 122 nach Rambertus Abschrift); endlich ein offenbar gleichartiges Fragment an der Thüre zur *torre del reloj* im Castell von Antequera, ungenau bei Conde *conv. Malag.* II S. 72. — *Nescania* lag nicht weit von dem vier Leguen von Antequera in südwestlicher Richtung entfernten Orte *Valle de Abdaláziz*, gewöhnlich schlechthin *el Valle* genannt. Den Ort selbst zu besuchen, nahm ich mir nicht die Zeit, zumal es zweifelhaft ist, ob drei Inschriften, die zu Barrero's Zeit daselbst vorhanden waren, noch existieren. Die Inschriften welche den Namen der Bewohner *Nescanienses* aufser Zweifel stellen, sind folgende: Grut. 110, 9, noch im Thurm der Kirche Santo Domingo erhalten, freilich wieder einmal so dick mit Kalk bedeckt, dafs kaum etwas zu lesen war; Grut. 247, 2, eines der Originale, welche Barrero fol. 104 v. noch im Valle sah. Die Copie am Bogen in Antequera steht auf demselben Stein, der ursprünglich die Inschrift Mur. 1663, 1 trug (ebenfalls mit dem Namen des *ordo Nescaniensium*). Diese letztere ist nicht im Valle gefunden worden, sondern in Casabermeja, einem kleinen Ort, der 3 Leguen westlicher liegt; dorthin mufs sie schon in alter Zeit durch die Araber geschleppt worden sein. Verloren ist Grut. 258, 5, und nur in der Copie am Bogen erhalten Grut. 384, 1. Die folgende nur von Sanchez Sobrino S. 186 und Conde in den *conv. Malag.* S. 125, so wie in der Valencianer Ausgabe des Mariana 3 S. 154 publicierte Inschrift, gebe ich nach den besseren Abschriften Perez Bayers und Barrero's, der sie im Valle sah (fol. 103 v.):

IOVEM ◊ PANTHEVM ◊ AVG ◊
CVM ◊ AEDE ◊ TETRASTYLO ◊ SOlO *p*ROp*R*
L ◊ CALPVRNIVS ◊ GALLIO ◊ ET ◊ C ◊ MARIVS ◊
CLEMENS ◊ NESCANIENSES ◊ CVR ◊
ATORES ◊ IVVENVM ◊ LAVRENSIVM ◊
D ◊ D ◊ K ◊ IVLIS ◊ P ◊ SEPTVMIO ◊ APRO
M ◊ SEDATIO ◊ SEVERIANO ◊ COS ◊

Am Schlufs der zweiten Zeile geben die Abschriften SOIOYRIR, worin wohl nur *solo proprio* liegen kann [4]). Die Consuln finde ich in den Fasten nicht [5]); ihre Vornamen sind nach den Abschriften nicht ganz sicher. Derselbe C. Marius Clemens wird in der oben erwähnten Inschrift von Casabermeja Mur. 1663, 1 erwähnt: ein Beweis mehr dafür, dafs sie wirklich nach Nescania gehört, wie übrigens schon ihr Inhalt darthut. — Die dritte Stadt lag $1\frac{1}{2}$ Legua südwestlich von Antequera auf einem Hügel *el Castillon* genannt, wo im vorigen Jahrhundert noch deutliche Reste eines Theaters und eines Wasserbehälters erhalten waren. Dorther kam die Inschrift Mur. 232, 3, eines der Originale am Bogen, eine Dedication an Hadrian vom Jahre 122 durch *M. Acilius C. f. Quir. Ruga Sing(iliensis)*. Derselben Familie der Acilier gehören fünf Inschriften an, von denen eine bei Espinosa in einem unten zu erwähnenden Buch über Cortes und daraus bei Conde an der gleich anzuführenden Stelle, zwei allein bei Sanchez Sobrino S. 137 gedruckt sind; die zwei übrigen geben Espinosa, Conde (*cono. Malag.* II S. 130 und 131), Carter (II S. 146) und (die eine) Florez *Esp. sagr.* XII S. 19 nach Abschriften, wie es scheint, des Velazquez. Nur die drei ersten, bei Sanchez Sobrino und Espinosa gedruckten, sind erhalten, in einem Hause an der Alameda in Antequera, aber so mit Kalk bedeckt, dafs sie kaum zu erkennen sind und die ungenauen, aber naiven Abschriften des Barrero fol. 100 v. daher gute Dienste leisten. Die Inschriften lauten:

ACILIAE · SEDATAE
SEPTVMINAE
SING · BARB · NEP
TI · ACILIAE · PLECVSAE

[4]) Diese Verbesserung, so leicht sie ist, scheint doch weder für den Platz, wo das fragliche Wort sich findet, recht angemessen, noch einen deutlichen Sinn zu geben. Mir ist SCIOTHER eingefallen; eine dem Jupiter Pantheus geweihte *aedes tetrastylos sciotherica* läfst sich wohl denken. — Th. M.

[5]) M. Sedatius C. f. Severianus erscheint als Patron ostiensischer Gilden in zwei Verzeichnissen von den J. 140 (Grut. 126) und 152 (Orell. 4054) und einem dritten fragmentirten Mur. 543, 4; als Legat von Dacien kommt er vor Mur. 58, 8. — Th. M.

ACIL · MANI · F · SEPT · SING · BARB · D · D
M · M · SING · BARB · ACIL · PLECVSA · MATER · HONORE
ACCEP · IMP · REMIS ·

M · ACILIO · FRONTONI
SING · BARB · NEPOTI
ACILIAE · PLECVSAE

M · ACIL · QVIR · FRONTONI · SING · BARB ·
PRAEF · FABRVM · D · D
M · M · SING · BARB · ACIL · PLECVSA · PATRONO · ET
MARITO · HONORE · ACCEP · IMP · REMIS ·

M · ACILIO · PHLEGONTI · SING · BARB
ACILIA · PLECVSA · MATER
D · D
HVIC · ORDO · SANCTISSIMVS · SING · BARB
ORNAMENTA · DECVRIONALIA · DECREVIT

Der Stammbaum der Familie ist deutlich: Fronto und Plecusa, des Gatten Freigelassene, haben zwei Kinder Phlegon und Sept(umina) und zwei Enkel, Kinder des Phlegon, Fronto und Sedata Septumina. Da die Tochter *Acil(ia) Mani f(ilia)* heifst (so nach Barreros Abschrift, Sanchez Sobrino giebt fälschlich *Manl.*), so habe ich den Vornamen des Vaters *M(arcus)*, wie die Abschriften geben, in *M(anius)* geändert. Ob der erhaltene Stein des jüngeren Fronto M oder M habe, war nicht mehr zu unterscheiden, doch ist das Letztere wahrscheinlicher, zumal der Vorname *Manius* auch in dem römischen Geschlecht der Acilier häufig ist. — Ferner erwähnt die verlorene Inschrift der *Cornelia Blandina Singiliensis* Grut. 395, 7 nach der genaueren Abschrift des Rambertus (*cod. Vat.* 5242, 27) den *ordo m(unicipum) m(unicipii) lib(eri) Sing(iliensis)*, ebenso die gleichfalls verlorene des *L. Iunius Nothus VI vir Aug(ustalis) perpetuus* Grut. 426, 8 den *ordo Singiliensium*. Auch der Grabstein seiner Gattin *Rutilia Fructuosa* Mur. 1398, 1 ist erhalten und zwar im Original und in der Copie, welche für *Nothus* fälschlich *not. eius* giebt. Der wohl demselben Mann gesetzte verlorene Stein Grut. 426, 7 unterscheidet *cives Singilienses et incolae*, und ebenso werden *cives et*

incolae m(unicipes) m(unicipii) Flavii lib(eri) Sing(iliensis) genannt auf der Inschrift des *C. Mumius C. f. Quir. Hispanus* Mur. 1108, 2, deren Original noch bis vor wenigen Jahren existierte, während heute nur noch die Copie am Bogen vorhanden ist. Dazu kommt eine unedierte Inschrift, deren Nachweis und erste Abschrift dem Barrero fol. 102 v. verdankt wird. Sie trägt auf der Rückseite eine moderne Inschrift und steht auf der Brücke *de los Remedios* vor der Stadt.

C · SEMPRON*io* .. *lib*
NIGELLIONI·....
VI · VIR · AVG · IN · COL · PATRIC*ia* · *item*
IN · MVNICIPIO · SINGIL · VI · VIr · *aug*
PERPETVO · D · D · MVNICIPI · *mu*
NICIPVM · SINGIL · HONOR*em*
ACCEPIT · IMPENSAM · REMIS*it*
HVIC · ORDO · SINGILIENSIS · RECIP*iendo*
IN · CIVIVM · NVMERVM · QVANTVm
CVI · PLVRIMVM · LIBERTINO · DECREVIT
ITEM · HVIC · ORDO · SINGILIENS · VETVS
EADEM · QVAE · SVPRA · IN · VNIVER
SVM · DECREVERAT · SVO · QVOQVE
NOMINE · DECREVIT

Am Schlufs der zweiten Zeile fehlt vielleicht *Sing(iliensi)*. Der *ordo Singiliens(is) vetus,* den wir hieraus kennen lernen, scheint eine Klasse innerhalb des Municipalsenats gebildet haben, aber mit eigenem Recht des Beschliefsens[6]). — Endlich hat sich nach

[6]) Man erinnere sich bei dieser merkwürdigen Inschrift des Satzes: *cives origo, manumissio, allectio vel adoptio facit* (Diocletian *Cod. Iust.* 10, 7, 39). Der freigelassene Nigellio war von Haus aus, ohne Zweifel als Freigelassener eines Cordubensers, in Corduba heimathberechtigt. Durch Allection (*recipiendo in civium numerum*) ward er ferner Bürger von Singilis und da in dem dort geltenden Stadtrecht wahrscheinlich festgesetzt war, dafs, wer durch Allection das Bürgerrecht erwerbe, immer das bestmögliche empfangen solle, zugleich freigelassener Bürger besten Rechts. Diese schon aus dem Stadtrecht ihm zukommende Stellung wurde ihm dann noch weiter durch ein Personaldecret bestätigt. Damit, dafs Nigellio den Sevirat nicht als Incola, sondern als Bürger von Singili übernahm, hängt es auch wohl zusammen, dafs er sich, was sonst selten ist (vgl. Orelli-

meiner Anwesenheit auch noch das Original der Inschrift des *G. Vallius Maxumianus proc(urator) Aug(ustorum) e(gregius) v(ir)* Grut. 1101, 6 gefunden, ihm gesetzt vom *ordo Singil(iensis) Barb(ensis) ob municipium diutina obsidione et bello Maurorum liberatum.* Hiervon befindet sich eine beträchtlich abweichende moderne Copie am Bogen, die den Mann *Gallus Maxumianus* nennt und die Worte *et bello Maurorum* gänzlich wegläfst. Dafür schrieben die späteren Abschreiber *diutina barbarorum obsidione.* So giebt die Inschrift Grut. 437, 4 und in der zweiten Ausgabe des Gruter wird diefs für den ächten, 1101, 6 aber für den interpolierten Text gehalten. Eine lange Belagerung durch nordafrikanische Stämme etwa in der Zeit der *divi fratres* (denn dieser entspricht der Schriftcharakter) stimmt vollkommen zu Capitolinus Bericht über Feldzüge des Marc Aurel in Spanien. — Keine der erwähnten Inschriften giebt die Namen der Stadt vollständig; vermuthlich hiefs sie *Singili Barba* oder *municipium Flavium liberum Singiliense Barbense.* Denn *Singili* (nicht *Singilia,* wie die spanischen Autoren schreiben) geben die guten Handschriften des Plinius (III 3, 10), und *Barba* nennt das Itinerar S. 412, 1 einen nur 4 römische Miglien von Anticaria entfernten Ort, also höchst wahrscheinlich eben diesen, denn dafs der andere Name hier unterdrückt wird, hat nicht nur nichts auffallendes, sondern ist beinahe die Regel in den Angaben des Itinerars. — Die vierte Stadt endlich, *Oscua,* ebenfalls ein Municipium, lag etwa zwei Leguen südlich von Antequera tief in der hohen *Sierra de Torcal.* Die Inschriften haben sich auf dem Hügel genannt *el cerro Leon* bei einem Gehöft gefunden, welches zu Barreros Zeit einem D. Francisco Solana Santander, später D. Fernando Solana Dominguez Obanda gehört hat, beides Vorfahren des D. Manuel So-

---

Henzen 3914. 7112), ausdrücklich *Augustalis perpetuus decreto decurionum* nennt. An sich war die Augustalität dauernd wie der Decurionat; wo aber beide auf dem Incolat beruhten, mufsten sie mit diesem wegfallen und es konnte daher in dem Fall des Nigellio füglich hervorgehoben werden, dafs er, da er mit der Augustalität die Civität empfangen, *sevir Aug. perpetuus* geworden sei. Über die Bezeichnung *ordo Singiliensis vetus* vgl. oben S. 428. — Th. M.

lana, melcher die oben erwähnte handschriftliche Geschichte von Antequera zusammenstellen liefs. In dem Hause, welches einst diesem letzteren gehört hat, in der *calle de Estepa* in Antequera, befindet sich noch die folgende Inschrift, welche nur bei Sanchez Sobrino S. 166 und zwar fehlerhaft gedruckt ist; besser giebt sie Barrero fol. 103 r.

C ⊕ LICINIO ⊕ AGRINO ⊕
OSQ ⊕ IIVIRo ⊕ BIS ⊕
C ⊕ LICINIVS ⊕ AGRIPPINS ⊕
F ⊕ OPTVMO ⊕ PATRI ⊕
ACCEPTA ⊕ EXEDRA ⊕
ABORDINE ⊕ M ⊕ M ⊕ OSQ ⊕
STATVAM ⊕ CVM ⊕ ORNA
MENTIS ⊕ EXEDRAE ⊕
DATO ⊕ EPVLO ⊕ D ⊕ D ⊕

Sanchez Sobrino liest für das ganz deutliche OSQ· beide Male OSO, und bemüht sich daraus eine Stadt *Osona* zu erweisen. Es ist das von Plinius III 3, 10 in demselben Abschnitt mit Singili erwähnte *Oscua*, hier mit *q* statt *c* vor *u* geschrieben, wie ganz gewöhnlich. Eine zweite Inschrift, welche den Namen der Stadt erwähnt, geben nur Sanchez Sobrino S. 185 und Conde *conv. Malag.* II S. 124. Sie gehört nach Nescania, wo sie möglicher Weise noch existiert, und lautet bei beiden übereinstimmend so:

GENIO
MVNICIPI · NESCANIENSIS
LICINIA · NIGELLA
OSQVENSIS
NOMINE · SVO · ET
NOMINE · FABI · FIRMANI
MARITI · SVI · TESTAMENTO
FIERI · IVSSIT

Das Wort *Osquensis* ist um so sicherer, als es gegen des Sanchez Sobrino Osona spricht, und so leicht in *Osonensis* hätte

verändert werden können. Ferner erwähnte wahrscheinlich den Namen der Stadt eine Inschrift, welche Barrero fol. 102 r. in einem Gehöft nahe der *huerta de solana* abschrieb, aber so unvollkommen, dafs nur der Titel eines *VI vir Augustalis perpetuus* darin zu erkennen ist. Eine andere ebendaher stammende Inschrift, von welcher mir Hr. Berlanga eine nicht minder unvollkommene Abschrift mitgetheilt hat, aus den Papieren des D. Ildefonso Marzo in Alhaurin, des Verfassers einer Geschichte von Malaga (jetzt in Antequera in dem Hause des D. Manuel Solana), läfst vielleicht den Namen eines Duumvir *P. C(oeli)us (P.) f. Rutilus* erkennen. Ebenso stammt aus der *huerta de solana* die Inschrift Grut. 434, 3, deren Original am Bogen erhalten ist; da die gedruckten Texte bis zur Unkenntlichkeit entstellt sind, so gebe ich hier meine Abschrift:

P · MAGNIO · Q · F · QVIR · RVFO ·
MAGONIANO · TR · MIL · IIII ·
PROC · AVG · XX · HER · PER HISP · BAET ·
ET · LVSITAN · ITEM · PROC · AVG ·
PERBAETIC · ADFAL · VEGET ·
ITEM · PROC · AVG · PROV · BAETIC · AD
DVCEN · ACILI · PLEC · AMICO · OPTIMO
ET · BENE · DE · PROVINCIA ·
SEMPER · MERITO · D · D

Mur. 1050, 3 setzt sie fälschlich nach Sevilla. Der Titel eines Procurators *ad fal. veget.* (denn so steht deutlich auf dem Stein) ist neu[7]). Aus dem Namen der *Acili(a) Plec(usa)* hat man meist *accipien* machen wollen, obgleich der Titel eines *ducenarius* ja bekannt genug ist und die späten kleinasiatischen Procuratoren ihn fast ausschliefslich führten. Dafs die Acilia Plecusa aus Singili Barba dem Freunde in Oscua eine Inschrift

[7]) Dies kann wohl nur heifsen *procurator ad Fal(ernas vites) veget(andas)* und ist insofern ein merkwürdiger Beleg für die Bemühungen der Kaiser um Emporbringung des Weinbaus in den entfernteren Provinzen. In der folgenden Zeile ist entweder unter Streichung des aus Z. 6 falsch wiederholten *ad* zu lesen *procurator ducen(arius)* oder auch nach *ad* etwas ausgefallen. — Th. M.

setzt, ist nicht auffallend. Aufser zwei in den modernen Copieen, die allein erhalten sind, ziemlich unverständlichen Inschriften werden endlich noch als bei dem *cerro Leon* gefunden angeführt die erwähnte Copie der Pantheonsinschrift am Bogen, und die falsche Titusinschrift Mur. 1797, 2, in welcher übrigens vielleicht ein ächter Kern steckt. Zweifelhaft bleibt, ob die Inschrift eines *L. Memmius Quir. Severus aedilis* $\overline{II}$ *vir* (ungenau bei Conde *conv. Malag.* II S. 61, besser in Barrero's Handschrift fol. 104 v.), welche zwei Leguen nördlich von Archidona und näher bei Antequera, in dem alten Franciskanerkloster *de la Algayda* gefunden worden ist, einer der genannten vier Städte oder einer anderen unbekannten zuzutheilen ist.

An der Küste nach Westen weiter gehend ist der erste Punkt, in welchem sich römische Inschriften gefunden haben, der kleine Ort *Guadiaro* nebst einer Reihe von Gehöften an der Mündung des Flusses gleiches Namens, zwischen Estepona und Gibraltar, $2\frac{1}{2}$ Leguen von dem letzteren entfernt. Hier wurden im Jahr 1626 zwei Inschriften ausgegraben, nach Gibraltar gebracht, und dort später zum Bau einer Fontaine verwendet, und zwar noch unter der spanischen Herrschaft, wie dem Engländer Conduitt (*philos. transact.* 30 (1708) S. 917) glaubwürdig versichert wurde. Der einzige, der sie gesehen hat, ist Fariñas in den unten zu erwähnenden nur handschriftlich erhaltenen Alterthümern von Ronda (Cap. 14), welcher die erste so giebt:

L · FABIO · GAL · CAESIANO
$\overline{II}$ VIR · FLAMINI · PERPETVO
$\overline{M}$ · $\overline{M}$ · BARBESVLANI · FABIA
C · FIL · FABIANA · ET . FVLVIA · SEX · FIL
HONORATA · HEREDES
EX TESTAMENTO · EIVS
EPVL · DAT · POSVERVNT

Aus seiner Handschrift schöpfen mit gröfserer oder geringerer Ungenauigkeit der Pater Concepcion in dem Buche *Cadiz emporio del mundo* S. 528, Florez *Esp. sagr.* IX S. 51, Carter I S. 242 und andere spanische Autoren. Die andere ist

eine einfache Dedication an den *Mars Augustus*, von denselben Autoren ohne erhebliche Abweichungen publiciert. Dazu kommen drei weitere Inschriften, nur publiciert, aber in ganz ungenügender Form, mit cursiver Schrift, von D. Francisco Juan Montero in San Roque, in seiner noch nicht ganz fertig gedruckten *historia de Gibraltar*. Sie sind gefunden worden auf dem Hügel nahe dem *Cortijo de la Serrana*, dem Orte Guadiaro gegenüber am anderen Ufer des Flusses, wo einst ein arabisches Castell stand; zwei davon sind seit dem Jahre 1801 an der Thüre des Hauptgebäudes in dem genannten Gehöft eingemauert:

C · CERVIO · QVN
TIANO · QVIR ·
II VIR ·
HVIC · ORDO
SPLENDIDISS ·
STATVAM · DEC ·
CER · HONORAT
OST · RVF · PAT · HON
*a*CCEPT · D · S · P · P

Hier fehlt wiederum die Erwähnung des Vaters, und die Tribus ist gegen die Regel dem Cognomen nachgestellt [8]).

C · CRETIO · MAV*ro*
CERVIA · MAV*ra*
FILIO · PIISSIM*o*
MATER · ACCE*pto*
AB · ORDINE · LO*co*
DESVA
PECVNIA
D D

Die dritte Inschrift, auf einer kleinen in drei Stücke gebroche-

[8]) Am Schlufs ist etwa zu lesen: *Cer(vius) Honorat(us) Ost(orianus) Ruf(us) pat(er) hon(ore) [a]ccept(o) d(e) s(ua) p(ecunia) p(osuit).* — Th. M.

nen Marmortafel, befindet sich bei dem Besitze des Gehöftes in San Roque, wo ich sie abschrieb [9]):

SEX · FVLVIVS · LEPIDVS · ET · FVLVIA · SEX · *f* . . . . .
*quam vo*VERANT · . . . . .
*ioui ha*MMONI · AEDICVLAM · DESVA · PECVNIA . . . . . *fieri*
CVRAVIT ·
l · D · D · D

Eine unbedeutende christliche Inschrift auf einer Bleitafel, die Montero ebenfalls anführt, ist eingeschmolzen worden. *Barbesula,* ein Municipium, bei Plinius (III 3, 8 und 15), Ptolemaeus (II 4, 6) und zweimal beim Geographen von Ravenna (IV 42 und V 4) erwähnt, ist verschieden von dem Orte *Barbariana* des Itinerars (S. 406, 2), da dieses der Geograph von Ravenna an den angeführten Stellen getrennt davon unter der Entstellung *Bamaliana* anführt; obgleich die Entfernung von Carteia, 14 römische Meilen, auch ziemlich auf *Barbesula* paſst.

Dem Laufe des Guadiaro aufwärts folgend, an den Abhängen der steilen Sierra bermeja, liegt der Ort Casares. Ungefähr $\frac{3}{4}$ Leguen davon entfernt liegt ein wüster Platz, ein *despoblado,* genannt *Alechipe,* und dorther stammen die 3 Inschriften, welche wiederum Fariñas in der angeführten Handschrift (Cap. 14) zuerst mitgetheilt hat; ihm hatte sie D. Felix Laso de la Vega im J. 1656 abgeschrieben. Ihm folgen Carter I S. 242 — 261 und Conde *conv. Malag.* II S. 59 und 60, obgleich Carter die Steine gesehen haben mag. Zwei derselben befinden sich noch an demselben Haus, wie im J. 1656, wo ich sie nnter dem dicken Kalk wiederentdeckte, aber nicht lesen konnte. Nach erfolgter Reinigung hat mir D. Iuan Perez de Vargas y Salas ziemlich brauchbare Abschriften geschickt, mit deren Hülfe sich soviel von beiden herstellen läſst:

---

[9]) Z. 3 vor *fieri* ist der Name desjenigen ausgefallen, der das Gelübde anstatt der Gelobenden vollzog, beispielsweise *filius.* — Th. M.

FORTVNAE AVG
SACRVM
C MARCIVS DECEMBER
OB HONOREM SEVIRA
TVS SVI EX ✠ ƉCCL RE
MISSIS SIBI AB ORDINE
) D DE SVA PECVNIA
D D

C · MARCIO · CEPHALONI
RES P EX ✠ X QVOT CAVE
RAT OB HONOREM FLAMONI
PERCEPTIS AB HEREDIB
PONENDAM DECREVIT
VS VALERIO . . . . . .
- - - - - - - - - - - - - -
- - - - - - - - - - - - - -
RVS . . . . . VIRIS

In der ersten geben sämmtliche Abschriften zu Anfang von Zeile 7 XD, X oder A [10]). In der zweiten giebt Carter Zeile 2 EX ∞ QVOT. Die Zeilen am Schluſs sollen wie mit Absicht getilgt sein, sodaſs nicht mehr zu lesen war, als schon Fariñas und Carter sahen. Der Name Alechipe veranlaſste Fariñas in dieser Stadt das Lacippo des Plinius (III 3, 15) und Ptolemäus (II 4, 11) zu vermuthen, was sich sehr wohl hören läſst, und allgemeine Annahme gefunden hat. Allein für sicher kann es deſshalb keineswegs gelten, weil einmal noch eine Menge Städtenamen bei Plinius und den anderen Geographen übrig sind, die noch nicht untergebracht werden konnten, und ferner die Inschriften, wie schon die vorhergehenden Bemerkungen zeigen, fortwährend neue, von keinem Geographen genannte Orte zu Tage fördern.

---

[10]) Danach ist zu lesen: *ex* ✠ ƉCCL, *remissis sibi ab ordine* ✠ Ɖ. Die 500 Denare sind das von den Augustalen zu erlegende Eintrittsgeld. December, als *sevir decuriorum decreto gratis factus*, verwandte die anderthalbfache Summe zur Errichtung eines öffentlichen Tempels *ob honorem seviratus sui de sua pecunia.* Th. M.

In Ronda selbst, im Mittelpunkt der nach dieser Stadt benannten Sierra, finden sich die Inschriften zweier antiker Orte. Etwas über zwei Leguen nordwestlich davon liegt nämlich ein *despoblado*, genannt *Ronda la vieja*. Es sind mehrere breite und langgestreckte Bergrücken, gegen Norden von dem flacheren Terrain begränzt, welches sich zu den Thälern des Jenil und Guadalquivir hinabsenkt [11]). In der Richtung von Nordwest nach Nordost zieht sich ein Thalgrund an den Höhen hin, von einem mäfsigen Bach durchflossen. Die gröfsere der Erhebungen, oben flach und durch abschüssige Felsenwände gegen Ost und Süd natürlich befestigt, wird *la mesa de Ronda* genannt. Mitten darauf sind die bedeutenden Reste eines ziemlich grofsen römischen Theaters erhalten, dessen Beschreibung ein Hauptgegenstand von Velazquez Reise in diesen Gegenden war. Sie ist in Cean's Buch aufgenommen worden; die vortrefflichen Zeichnungen, die er davon machen liefs, liegen noch unediert in den Mappen der Akademie zu Madrid. Er sah daselbst noch beträchtliche Rest der Mauereinfassung uud anderer römischen Bauten: jetzt ist davon so gut wie nichts mehr vorhanden. Dagegen sind in dem Gehöft am Abhang der *mesa*, genannt *el cortijo de Ronda la viejo*, noch einige Inschriften erhalten, andere liegen auf dem Felde herum. Auf der geringeren Erhebung, südlich und Ronda näher, liegt ein anderes Gehöft, genannt los Villares. Ronda la vieja nun ist der Punkt, an welchem die Brüder Oliver in der mehrmals erwähnten Arbeit das cäsarische Munda gefunden zu haben glauben. Ehe die Arbeit gedruckt ist, läfst sich natürlich nicht eingehend über sie urtheilen; doch giebt die ebenfalls schon erwähnte *noticia de las actas* der Akademie von diesem Jahr ein Resumé, und manches mehr weifs ich davon durch den Umgang mit den Verfassern. Fast über nichts ist von spanischen Antiquaren mehr und verkehrteres geschrieben worden, als über die Lage von Munda. Von dem obengenannten modernen Monda nordwärts bis zur Provinz von Cordova, weftlich bis nach Jerez und nordwestlich bis nahe an Sevilla sind beinahe alle antiken Orte schon dafür in Vorschlag gebracht worden, wobei meistentheils nur entschied,

[11]) Der breite Abhang nach dieser Seite hin heifst *la cuesta de Leche*. E. H.

ob der Verfechter dieser oder jener Annahme aus dem betreffenden Orte gebürtig war, und daher seinem *pueblo* den Ruf sichern wollte, Zeuge des Entscheidungskampfes um die Weltmonarchie gewesen zu sein. Diese verschiedenen Meinungen alle nur zu kennen, ist fast unmöglich und höchst unnütz. Einer der letzten Verfechter des modernen Monda (weil gebürtig aus Alhaurin nahe dabei) ist Don Ildefonso Marzo (1853), der oben genannte Verfasser einer Geschichte von Malaga; D. Rafael Atienza, aus Ronda, vertheidigt dieses in einer eigenen Schrift: *la Munda de los Romanos y su concordanzia con la ciudad de Ronda* (Ronda 1857). Endlich D. Alfonso de Castro, Verfasser der neuesten Geschichte von *Cadiz y su provincia* (1860) entscheidet sich für die Jerez, dessen Geschichte er auch in einem anderen Buche abgehandelt hat, näheren Felder von Caulina. Es wird jedenfalls ein Hauptverdienst der Herren Oliver sein, in diesem Wust von Ungereimtheiten endlich einmal aufgeräumt zu haben, sodafs man glücklicher Weise nicht mehr nöthig hat, sich damit abzugeben. Da Ronda la vieja gemeinhin für eine andere Stadt, Acinipo, gehalten wird, so sind die Hauptbeweisgründe der Herren Oliver dafür, dafs es Munda sei, hier in der Kürze zu erwähnen. Im 16. Jahrhundert führte die *mesa* den Namen *Monda la vieja*, und die Ebene gegen Norden soll noch heute *Campo de Munda* heifsen. Diefs schien aber dem Rodrigo Caro auf einer falschen Tradition zu beruhen, und er suchte zuerst hier Acinipo, zumal Morales schon vorher das heutige Monda als den Platz der Schlacht bezeichnet hatte. Bald darauf fand Fariñas in dem Gehöft *los Villares* die unten anzuführenden Steine von Acinipo, welche dieses Ortes Lage in der nächsten Umgebung unumstöfslich feststellen. So, meinen die Herren Oliver, gerieth die alte, richtige Tradition in Vergessenheit. Ferner stimme dazu die von Strabo (III 2, 2) angegebene Entfernung von Carteia, 160 Stadien oder 14 spanische Leguen — freilich ist diese Zahl handschriftlich ganz unbeglaubigt [12]). Endlich passe nur zu dem hier vor-

[12]) Δίεχει δὲ Καρτηίας ἡ Μοῦνδα σταδίους χιλίους καὶ τετρακοσίους hat die beste Handschrift; die geringeren schieben vor χιλίους noch ἑξάκις ein. Th. M.

handenen Terrain die Beschreibung, welche davon in dem *bellum Hispaniense* (Cap. 29) gemacht wird: des Cn. Pompeius Lager auf der Höhe an die Stadt gelehnt, davor die Ebene in der Ausdehnung von 5 römischen Meilen oder etwas mehr als einer spanischen Legua, Cäsars Lager auf dem gegenüberliegenden *campus Mundensis*, zu seiner Rechten der *rivus, palustri et voraginoso solo currens*. Die ebenfalls in Betracht kommende Lage der übrigen von Cäsar in diesem Feldzug berührten Städte, so wie ihre Entfernung von Munda, erfordern ein genaues Eingehn auf die ziemlich schwierige alte Geographie dieser ganzen Gegend: bei den Inschriften derselben wird sich die Gelegenheit bieten, darauf zurückzukommen. Einen nahe liegenden Einwand gegen diese Bestimmung der Lage von Munda deutet schon der Bericht der Akademie an: die grofse, strategisch wichtige und nirgends erwähnte, Nähe von Acinipo; das *cortijo de los Villares* ist kaum eine halbe Legua von der *mesa* entfernt. Hiergegen läfst sich aber anführen, dafs Munda, zur Zeit der Quellen, aus denen Strabo schöpfte, eine grofse Stadt und eine Art Metropole der ganzen Umgegend, wahrscheinlich durch Fabius Maximus einige Monate nach der Schlacht (*bell. Hisp.* c. 41) gänzlich zerstört und wegen seiner Feindschaft gegen Cäsar nicht wieder aufgebaut wurde, wovon Strabo selbst freilich nichts sagt. Bei Ptolemäus und im Itinerar wird Munda gar nicht erwähnt; Plinius Worte (III 3, 12) von den *coloniae immunes* des Conventus von Astigi: '*inter quae fuit Munda cum Pompei filio capta*', schliefsen eine solche Annahme keineswegs aus [13]). Allein die Gründe dafür, dafs Munda bei Ronda gelegen, sind auch nicht schlagend. Über den Werth jener Tradition des alten Namens vermag ich noch nicht zu urtheilen. Es scheint in der That mehrere Städte des Namens Munda gegeben zu haben: aufser dem oben erwähnten Munda des Livius im Lande der Carpetaner nennen arabische Schriftsteller das heutige Monda, zugleich mit Ronda, Malaga und Granada (Casiri *bibl. arabico-hisp.* II S. 101); ein anderes Monda in der Diöcese von Urci (Al-

[13]) Von dem Gehöft *de los Villares* können wohl die unzweifelhaft Acinipo gehörenden Inschriften nach dem *cortijo de Ronda la vieja*, am Fufs der *mesa*, gekommen sein. E. H.

meria) erwähnen die sogenannte *hitacion* des Wamba und ein anderer arabischer Autor (Casiri II S. 254); endlich führte der Flufs Mondego in Portugal denselben Namen (Ukert S. 296). Die älteste Erwähnung, aus dem Ende des 15. Jahrhunderts, findet sich in Alfonsi Palentini *historia ante narrationem belli adversus Granatenses foeliciter coepti*, einer Handschrift in der Bibliothek der Akademie zu Madrid (Estante 11, 56. fol. 97 v.), wo unter den Ortschaften der *serrania de Ronda* ‘*Munda, ultimo Caesaris trophaeo memorabilis*’ genannt wird, und zwar zwischen Casares, Gaucin und Grazalema, was auf die *mesa* von *Ronda la vieja* pafst, nicht aber auf das heutige Monda. Der zweite Grund, die Entfernung von Carteia, wird durch die zweifelhafte Überlieferung der Stadienzahl völlig entkräftet; und der dritte, die Übereinstimmung der Localität, schliefst die Möglichkeit anderer, ebenfalls oder besser stimmender Localitäten nicht aus. Allein wahrscheinlich wird es nie gelingen, die Frage sicher zu entscheiden: denn inschriftliche Monumente fehlen gänzlich und werden sich voraussichtlich niemals finden. Die Hauptschwierigkeit [14]) ist für mich das Vorhandensein des steinernen Theaters auf der *mesa*. Denn aus vorcäsarischer Zeit kann es nicht sein: Pompeius war ja der erste, der in Rom ein steinernes Theater baute und so schnell wird es doch die Colonie im fernen Spanien nicht nachgemacht haben. Auch zeigt der Bau den Stil höchstens der ersten Kaiserzeit. Lag aber eine andere Stadt, also doch Acinipo, genau an der Stelle des älteren Munda, so würden das die Geographen erwähnen. Es giebt aber aufserdem Münzen von Acinipo, die weit älter sind als die Schlacht bei Munda. Mir scheint es daher sicherer, die sämmtlichen hierher gehörigen Inschriften nach wie vor Acinipo zuzutheilen, zumal keine darunter ist, die vorcäsarisches Alter verriethe. Unbeschadet dessen mag Munda doch wenigstens in dieser Gegend gelegen haben, jedenfalls mufs es zwischen diesem Punkte und Osuna gesucht werden, wie schon Perez Bayer (in einem verlorenen Manuscript über Munda) zu er-

[14]) Die auf freiem Feld herumliegenden Steine, von denen einige den Namen der Stadt Acinipo tragen, sind auch schwerlich von Villares dorthin geschleppt worden. E. H.

weisen bemüht war. — Die älteste Quelle für die Inschriften von Acinipo und Arunda sind des D. Macario Fariñas del Corral *antigüedades de Ronda*, aus der Mitte des 17. Jahrhunderts (ungefähr 1657), denn Caro kannte nur sehr wenige derselben durch Mittheilung seiner Correspondenten. Diese *antigüedades* wurden bisher mit Unrecht dem D. Fernando Reynoso y Malo zugeschrieben: die Brüder Oliver haben überzeugend nachgewiesen, dafs sie nicht ihm, sondern dem Fariñas zukommen, dem Verfasser des *tratado de las marinas desde Málaga á Cadiz* vom J. 1663 (in Abschrift auf der Bibliothek der Akademie in Madrid). Von den *antigüedades* ging das Original verloren; Abschriften besitzen D. Serafino Estévanez Calderon in Madrid nnd D. Candido Gonzalez in Ronda: eine Copie dieser letzteren konnte ich bei den Herren Oliver vergleichen. In dem *Cortijo de Ronda la vieja* befindet sich, aufser einer einfachen Dedication an die *Victoria Augusta* und ein paar Grabsteinen, die weiter nichts enthalten als den Namen des Verstorbenen (ein Altar des Mars und eine andere Inschrift, welche anfing *Paulo Aemilio*, beide von Fariñas gesehen, sind verloren), jetzt nur noch die folgende halb vermauerte Inschrift. Die Herren Oliver haben den Stein blofsgelegt und einen Abklatsch genommen, als sie vor zwei Jahren dort waren; ich fand ihn wieder von neuem zugedeckt.

GENIO · OPPI*di*
SACRVM
M · SERVILIVS . *fil.*
ASPER . CENI ....
SACROR
CVRIARVM .....
D S P *p*

Mehr hat schon Fariñas nicht gelesen, zu dessen Zeit die Inschrift sich oben auf der *mesa* und in den Ruinen des Tempels befand; ihm folgen Carter I S. 340, Conde *conv. Malag.* II S. 54 und Rivera, der Verfasser einer sehr schlechten Geschichte von Ronda I S. 54. Sie schreiben sämmtlich Z. 4 *genii*, was gar keinen Sinn giebt, und geben am Schlufs von Z. 6 keine

Lücke an; es ist noch Platz für 5 oder 6 Buchstaben, etwa ACINIP*onensium?* Z. 4 weifs ich nicht sicher zu ergänzen: C ist deutlich, auf N folgt der Rest einer Hasta [15]). Hätte sich diese Inschrift auf Munda bezogen, so würde doch sicher *genio coloniae* gestanden haben, und nicht *oppidi*, und da Fariñas die Inschrift auf der *mesa* sah, so kann sie nicht wohl von den *Villares* hierher gekommen sein. Auf dem Abhang der *mesa* liegt unter zahllosen Steinblöcken auch eine Inschrift, die ich vergeblich suchte: die Brüder Oliver, besser geführt als ich, fanden sie und nahmen einen Papierabdruck, der folgende Lesung ergiebt:

M · *MARI*O · M·F·M·N
*Q VI*R · FRONTONI
*PO*NTIFICALI · $\overline{\text{II}}$ VIR
*AE*D · PATRONO · OB
MERITA · EXAERE
CONLATO · D · D

Das cursiv Gedruckte konnte Fariñas noch lesen, dem wiederum die übrigen spanischen Herausgeber nebst Carter blind folgen. *Pontificali* fand zuerst D. Manuel Oliver heraus: mir scheint es sicher. Fariñas las PO ... ET · CALLIIVIR (ähnlich Caro's Correspondent, vgl. *Memorial historico Español* I S. 348), und Z. 4 ... ENTE ·, woraus *populus et Calli duumviri petente* oder *cliente patrono* gemacht wurde. Dieses *Calli* wurde zuerst von Gutierrez Bravo in seiner *noticia de Arahal* (Sevilla 1765) S. 49 für den Namen einer Stadt *Callus* oder *Callum* erklärt, die er auch auf einer Inschrift von Coronil findet, an deren richtiger Lesung vorläufig noch zu zweifeln ist. In der unten (S. 628) angeführten Inschrift von Ronda las er es auch, und so haben sich alle Antiquare gequält, unbekümmert um Sinn und Verstand dieser Inschriften, hier auch noch diese alte Stadt unterzubringen.

---

[15]) *Sacrorum* steht nicht selten absolut, etwa wie *a sacris*, *sacerdos* (Henzen im Index S. 55); es möchte also in CENI .... ein zweites Cognomen oder die Heimath zu suchen sein Th. M.

Eine dritte Inschrift von Acinipo befindet sich in Ronda, eingemauert neben der Thür des alten Stadthauses:

FABIAE · MA
L · FABIVS · VICTOR · C
TESTAMENTO · STATVAM
PONI · IVSSIT ☙
ORDO · ACINIPONENSIS ☙
LOCVM · DECREVIT
M · AEMILIVS · SP · FIL · DI /
PI/IAV// N · HER · MO *n*
P · C

Am Schlufs der ersten Zeile las oder ergänzte vielmehr Fariñas das sinnlose *matri*, welches alle folgenden wiederholen. Den Schlufs, von *Aemilius* an, hat keiner lesen können; ich erspare es mir aber, die Varianten anzuführen. Das Cognomen des Aemilius läfst sich nicht mit Sicherheit herstellen: es mag etwa *Diophantus* oder ähnlich gelautet haben. Der Schlufs, *her(es) mon(umentum) p(oni) c(uravit)*, ist ziemlich sicher. Caro's Correspondent las gar in der ersten Zeile MARIAE....R; das hat veranlafst, zwei Inschriften aus dieser einen zu machen. — Endlich gehört wahrscheinlich nach Acinipo die von Muratori 711, 8 nach Setenil, $1\frac{1}{2}$ Leguen nördlich von Ronda la vieja, gesetzte Inschrift, welche die Herren Oliver in diesem Orte vergeblich gesucht haben: Masdeu hat sie VI 86, 686 interpoliert. — Auf den Feldern der *cuesta de Leche* liegt noch ein ziemlich alter Grabstein:

C · APPLEI · APO*lloni*VS · AN · I
MES · VIII · H · S · E · S · T · T · L

Noch kürzer sind die oben erwähnten Grabsteine des *cortijo de Ronda la vieja*. — Von Arunda, welches wohl ziemlich an der Stelle des heutigen Ronda lag, kannte Fariñas nur zwei Inschriften. Die erste und interessanteste existiert noch, beinahe wäre ich aber darum gekommen sie zu sehen, da der Schlüssel zu der alten *alhóndiga* (Getreidehalle), in der sie sich befindet, nicht aufzutreiben war, so dafs die Thür noch bei Nacht mit

Gewalt erbrochen werden mufste. In Malaga konnte ich meine Abschrift aus einem Papierabdruck der Herren Oliver ergänzen:

L · IVNIO · L · F · QVR
IVNIANO · IIVR · II
QVI · TESTAMENTO · SVO · CAVERAT · SEPVLCRVM · SIBI
FIERI · AD X ∞ CC · ET · VOLVNTATI · PATRONI · CVM · OP
TEMPERATVRVS · ESSET · L · IVNIVS · AVCTINVS · LIB
ET · HERES · EIVS · PETITVS · AB · ORDINE · ARVND
VT · POTIVS · STATVAS · TAM · IVNIANI · QVAM
fili EIVS · GALLI · IN · FORO · PONERET · QVAM
*quan*I · SVMPTV · MAIORI · ADGRAVARI
noluit HONESTVM · ET · NECESSARIVM
duxit · *vo*LVNTATI · ORDINIS · OBSECVN*d*
*a*RI/

Die Abschreibefehler des Fariñas und des Correspondenten des Caro sind von den sämmtlichen Nachfolgern wiederholt und stets vermehrt worden, so dafs sie alle anzuführen unmöglich ist. Ich nenne nur die hauptsächlichsten, welche diese Inschrift bisher zu einer wahren *crux* machten: Z. 5 AVCILNVS oder AVLCINIVS. Z. 7 IAM...AV.... oder TAM LVCVAAV.... Z. 8 zu Anfang und ebenso in den folgenden Zeilen werden die Lücken nicht angegeben, überhaupt die Zeilen ganz willkürlich abgetheilt: denn dafs das Einhalten der Zeilenabtheilung beim Abschreiben von Inschriften von Wichtigkeit ist, war selbst Carter noch nicht aufgegangen. Z. 9 ADGRAVARE. Z. 10 *decuri*ONES (oder *ad rati*ONES) IVNI · NECESSARIVM. Z. 11 ARVNTINI und OBS....N...ERE oder OBS*ervare ita volu*ERE. *Obsecundari* ist allein aus den *apices litterarum* herauszulesen; doch bleibt dabei der Anfang der letzten Zeile leer, was auffällig, obgleich nicht unmöglich ist. Dafs für *Galli* Z. 8 allgemein CALLI gelesen wurde, benutzte Gutierrez Bravo für seine Stadt *Callum*. Das wohl sichere *honestum et necessarium* fand zuerst D. Manuel Oliver. Ein Hauptanstofs war immer der *ordo Aruntinus* Z. 11 neben dem *ordo Arund(ensis)* Z. 6; auf dem Stein aber konnte ich deutlich *vo*LVNTATI lesen, und der

Abdruck bestätigt dieſs vollkommen [16]). — Die zweite Inschrift Mur. 1029, 15, ebenfalls den *ordo Arundens(is)* erwähnend, befand sich in dem Castell von Ronda, in dem Thurm *del homenaje*, ist aber leider verloren. Die beste Abschrift derselben ist die des Clusius in Saxius *periculum animadversionum* S. 73; doch wird es schwerlich gelingen, sie ganz herzustellen. Fariñas kennt sie nicht, führt aber dagegen eine dritte an, die auf einem Ziegel gestanden haben soll: *I(ovi) o(ptimo) m(aximo) Victori Severus p(oni) c(uravit) v(oto) s(olutus)*. Rivera, Conde und Carter wiederholen sie, sämmtlich wie es scheint ohne sie gesehen zu haben. Rivera, der eine Reihe von modernen lateinischen Inschriften für seine Vaterstadt Ronda abgefafst hat, die noch vorhanden sind, scheint auch ein paar antike auf Stein gefälscht zu haben, um Ronda als Munda zu erweisen. Die eine *Iulio divo* | *municipes* führt er selbst an, und aus ihm nahmen sie Conde und Carter. Die andere hat er selbst nicht mehr ediert; D. Rafael Atienza, in der oben angeführten Schrift über Munda, hat sie nach dem Stein lithographieren lassen und hält sie natürlich für ächt. Es ist ein runder Altar; auf der einen Seite steht *S. P. Q. R. d(eo) Marti aram c(ondidit)* oder *C(aius)*; auf der anderen *Caesar Mundensi(bus) hanc*, und zwischen beiden noch einmal *Cae(sar)*. Es war nicht schwer sie für falsch zu erklären, wie die Herren Oliver bereits gethan haben. Die Formen der Schrift zeigen die gröfste Verwandtschaft mit einer anderen, sicher von Rivera herstammenden, die an dem Hause angebracht ist, in welchem Vicente Espinel gelebt hat: *sug-grun|daria . hic* | *prope* — es sollten sich nämlich da antike Gräber gefunden haben. Dieſs und ähnliches ungereimtes Zeug ist wahrscheinlich Rivera's Werk.

Am Abhange des Peñon de Auditas, $\frac{3}{4}$ Leguen von Ronda und $1\frac{1}{4}$ von Grazalema, ist im J. 1766 das bronzene Fragment eines Patronatsdecretes aus dem Jahre 758/5 gefunden worden, in welchem sich *senatus* und *populus* einer Stadt, deren Namen verloren ist, in die Clientel des Q. Marius Balbus begeben, mit

---

[16]) Z. 4 würde EI · VOLVNTATI vorzuziehen sein, ebenso Z. 11 *se sensit* statt *noluit*. Z. 6 verdient das barbarische *petitus ab ordine* Beachtung. Z. 12 könnte *obsecun*[*dando pare*]*re* oder eine ähnliche Formel gestanden haben.
Th. M.

den Namen von vier Gesandten schliefsend. Es steht bei Rivera II S. 20 (daraus bei Conde *conv. Malag.* II S. 95) und Carter II S. 327. Den Namen des Ortes ergiebt vielleicht eine bei Cean S. 315 und Conde *conv. Malag.* II S. 110 in unbrauchbarer Form gedruckte, in dieser Gegend gefundene Inschrift; denn das *Cortijo de Clavijo* oder *de la Oliva*, $1\frac{1}{4}$ Legua von Grazalema entfernt, wo dieselbe noch vorhanden sein soll, liegt nicht weit von dem Fundort jener Bronzetafel. Ich konnte es leider nicht aufsuchen, weil in Ronda niemand über seine Lage Auskunft zu geben vermochte; von Grazalema aus aber dahin zurückzukehren erlaubte die Zeit nicht. Doch ist mir ein Papierabdruck in Aussicht gestellt worden. — In Ubrique, 4 Leguen von Grazalema, sind zu Anfang dieses Jahrhunderts zwei Inschriften gefunden worden, dem Antoninus Pius im Jahre 142 und dem Commodus *trib. pot.* $\overline{IIII}$ *imp.* $\overline{X}$ *cos.* $\overline{V}$ gesetzt von der *res publica Ocurritanorum*. Der Name der Stadt ist neu: wegen der unmöglichen Zahlenzusammenstellung bei Commodus wäre es wünschenswerth gewesen, wenigstens die zweite Inschrift zu sehen. Allein beide befanden sich wiederum nicht in der Stadt selbst, sondern ziemlich entfernt davon auf der Stelle der alten Stadt, *Ubrique el alto* genannt, welche zu besuchen mir leider unmöglich war. Von einer dritten Inschrift hatte mir Herr Delgado in Madrid eine seinem Vater im Jahre 1825 mitgetheilte Copie gegeben; der Stein ist seitdem, die Schrift nach innen, als Eckstein eines Hauses eingemauert worden. Die Abschrift ist zum gröfsten Theil unverständlich. — Ungefähr in der Mitte zwischen Ubrique, Jimena de la Frontera und Cortes liegt mitten im Gebirge ein *despoblado*, genannt *dehesa de la Fantasia*. Dort fand sich im J. 1762 eine Inschrift, welche zuerst von Gutierrez Bravo in der oben angeführten *noticia de Arahal* S. 61 publiciert worden ist:

DIVO · MARCO
AVRELIO · ANTONINO · PIO
GERMANICO · SARMATIC
RES · PVB · V · SAEPONENSIVM
D · D · D · D · CVRANT
/ FAB · SENECIONE · MARS
eT · FABIO · POLLIONE

Später gab sie der Pfarrer von Cortes, D. Francisco Javier Espinoza y Aguilera in dem Buche *la antigua Saepona hallada en su sitio junto à Cortes* u. s. w. (Malaga 1770) S. 2 genau nach dem Original revidiert, wie er versichert; ihm folgen Conde *conv. Malag.* II S. 126 und Carter I S. 328. In dem V vor dem Stadtnamen vermuthet Gutierrez Bravo nicht ungeschickt einen Beinamen wie *Victrix*[17]). An dem Orte selbst fand ich diesen Stein nicht wieder, dafür einen anderen mit folgender schwer zu entziffernder Inschrift, einer Dedication an Hadrian vom J. 123 von der *res p(ublica) V. Saep(onensium)*.

imp · CAESARi
*d*IVI · TRAIANI
*p*ARTHICI·FILIO
DIVI · NERVAE · NE
*p*OTI · TRAIANO · HA
DRIANO · AVG · PONT
MAX · TRIB · POTEST
ate · VII · COS · III·P·P
*pro*C · RESP · V · SAEP

Die Schrift ist durch den Regen so abgespült, dafs ich nicht dafür einstehen kann, ob zwischen dem V und SAEP wirklich ein Punkt gestanden hat. Diefs ist nämlich hier von Wichtigkeit. Denn Plinius nennt nicht nur eine Stadt *Saepone*[18]) (III 3, 14), sondern weiter unten in demselben Abschnitt (3, 15) unter den *stipendiaria* ein *Usaepo*, was recht wohl der hier genannte Ort sein kann. Dennoch hat man sich vielleicht bei der schon hergebrachten Zutheilung an Saepone zu beruhigen wegen einer dritten Inschrift, die leider nur in unzuverlässiger Abschrift erhalten ist.

---

[17]) Z. 6 a. E. möchte statt MARS zu lesen sein IVVIRS. — Th. M.

[18]) So oder *Xaepone* die Handschriften; möglicherweise nahm Plinius die Ablativform aus dem grofsen Itinerar des Agrippa herüber, ohne zu bemerken, dafs er sie in den Nominativ *Saepo* hätte verändern müssen, vgl. dazu Ukerts Anmerkung 41 auf S. 364. — E. H.

Espinoza fand sie nach dem Druck seines Buches im Jahre 1773 und theilte sie Conde mit, in dessen handschriftlichem *diccionario geografico* die Originalabschrift noch existiert: der gedruckte Text in den *conv. Malag.* II S. 127 enthält willkürliche Veränderungen. Ohne erhebliche Abweichung steht sie bei Cean S. 311. Ich setze Espinoza's Text und die Restitution neben einander:

TOMONIAME
RSCƆNSACE
RDOS RDETVA
DERVM DIVO
FVNEIIOCƆMAD
VINVECVRDBVO
ORDOᴖ... NDIDI
SIMV....IVNI
GENITRISI...RONE
NVS...EV..IT
ACC...TO LOCO
ST....MINI....
SV.ECVNINO
SVILIVLO
...D

POMPONIA · M · F
RoSCiaNa · SACE
RDOS · peR PETVA
DiuORVM · DIVa?
RVm ET augustarum?
ORDO·SpleNDIDis
SIMVS · MVNI
CIPI·VIcTRIc·SaePONE
NeNS·DecreVeRAT
ACCepTO · LOCO
STatuaM · INForo
SVa·pECVNIA·PO
SVIt · EPVLO dato
d · D

oder DEoRVM · DIVa
RVmquE LOCO sepVLC
RI . . . . . Quod

Conde liest oder interpolirt vielmehr *deorum divorum et d. Commodi.* — Von den Inschriften von *Jimena de la Frontera* sind wiederum nur sehr wenige und grade die unwichtigeren Inschriften verschont geblieben. Das von dem Engländer Conduitt in den *philos. transact.* 30 (1718) S. 916 am besten publicierte Fragment Mur. 1065, 1 (denn als solches ist es zu bezeichnen), welches schon in des Pater Concepcion Buch über Cadiz S. 525 steht, ist mit Hülfe der anderen, noch existierenden Inschrift, Mur. 330, 5, so zu lesen:

- - - - - - - - - -
RES · PVBLICA · OBEN
SIS · E*pu*LO · DATO
DEDI*ca*VIT · CVRAN
TIB · *l* · *c*OR · H*e*REN
NIO · RVSTICO · ET · M
SENTIO · RESTITVTO
II VIR

Dieselben Namen wie die zuletzt erwähnte Inschrift, welche das Datum des Jahres 151 trägt, zeigt auch ein anderes unedirtes Fragment, ebenfalls in dem arabischen Thor zum Castell eingemauert. Verloren ist dagegen ein Fragment mit dem Namen der Stadt, welches Anfangs 1839 in einem Weinberg nahe der Stadt und dem Kloster *S^a. M^a. de los Angelos* gefunden und von Fr. Iuan de Siles dem Vater des Herrn Delgado in Madrid mitgetheilt wurde, der mir Abschrift gestattete:

.....IANO
QVE SEREN?
*o*BENSIS DE
*c*ORNELI . . .
- - - - II

Herr Delgado glaubt den Namen der Stadt Oba auch auf einer seltenen Münze zu finden, die in Typen und Fabrik den in diesen Gegenden geschlagenen entspricht. Bis jetzt sind nur 2 Exemplare derselben bekannt, eines in Madrid in der

Sammlung der *biblioteca nacional*, das andere in Privatbesitz in Rota bei Cadiz. Noch habe ich mich nicht vollständig von der Existenz dieser Legende überzeugen können. — In Carteia, dessen Lage, bei dem Gehöft *el Rocadillo*, $\frac{3}{4}$ Leguen von San Roque und unweit der Küste, durch noch vorhandene Ruinen unzweifelhaft ist, sah schon Conduitt (*philos. transact.* 30 — 1718 — S. 904) nur eine kleine fragmentierte Grabschrift. Jedenfalls hierher gehört die folgende Inschrift, welche lange Zeit in dem Kloster *de la Almorayma*, zwischen San Roque und Castellar, aufbewahrt, und dorther dem P. Concepcion (S. 526) mitgetheilt wurde. Jetzt ist sie verloren:

Q· CORNELIO . . *f.* GAL · SENECIONI
ANNIANO · COS · PRO · COS
PONTI · ET · BIT*h*YNIAE
CVRATORI · VIAE · APPIAE
LEGATO · LEGIONIS ✠ VII
GEMINAE · FELI*c*IS
CVRATORI · VIAE · LATINAE
PR*a*ETORI · TRIBVN*o* · PLEBIS
Q V*a*ESTORI · VRBANO
SACERDOTI · HERCVLIS

Einige geringe Abschreibefehler habe ich verbessert und die Zeilenabtheilung gegen den Schlufs hin etwas verändert. Der Name des Vaters kann auch fehlen. Wie es scheint, ist dieser Suffectus neu: vielleicht läfst sich seine Zeit durch sein Proconsulat von Pontus und Bithynien annähernd feststellen, da diese Provinz zu verschiedenen Zeiten von kaiserlichen Legaten und Proconsuln des Senats verwaltet worden ist[19]). Von Inschriften auf Stein ist mir sonst nur noch ein ganz unbedeutendes Fragment einer Grabschrift bekannt geworden, welches aus dem Besitz eines Barbiers in Gibraltar, Iosé Salagar, in die Samm-

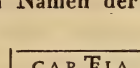
[19]) Nach Borghesis Ausführungen (*Burbuleio* p. 27) fällt diese in vieler Hinsicht wichtige Inschrift vor 136 nach Chr., um welche Zeit Pontus und Bithynien definitiv unter die kaiserlichen Provinzen überging. Bemerkenswerth ist das doppelte Wegaufseheramt; ferner das *sacerdotium Herculis* als stadtrömisches und senatorisches Priesteramt, das auf einzelnen Inschriften (so I. N. 1883) eben wie hier erscheint, ohne dafs dessen bestimmte Beziehung meines Wissens bis jetzt nachgewiesen wäre. — Th. M.

lung eines englischen Offiziers, wahrscheinlich des General Moore, gekommen ist. Derselbe Barbier besitzt dagegen noch einen grofsen römischen Ziegel mit folgender Inschrift in guter vielleicht voraugusteischer Schrift (ich habe einen Papierabdruck genommen):

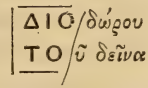
M · PETRVCIDIVS · M · F
LEG · PRO · PR · M · LICI

Weder den Proconsul (wie es scheint) M. Lici(nius) noch seinen Legaten M. Petrucidius weifs ich bis jetzt sonsther chronologisch zu bestimmen. Ein paar andere Ziegel, die Salagar besafs, der eine mit dem, wie es scheint, zweimal wiederholten Namen des Hercules:

und ein anderer mit dem Namen der Stadt:



kamen ebenfalls in eine englische Sammlung, die des General Moore oder des Capitain Jackson, über deren sonstigen Bestand Kunde zu erhalten ich schon die nöthigen Schritte gethan habe. Salagar bewahrt aufserdem noch einen Ziegel mit fragmentierter griechischer Inschrift:



oder dergleichen. Sonst hat der an allerlei Alterthümern in Bronze und Thon immer noch reiche Boden der Stadt nichts von Inschriften zu Tage gefördert. — Eben so wenig hat sich von den übrigen antiken Orten, die an der Bai von Gibraltar gelegen haben, eine inschriftliche Spur erhalten bis auf eine kurze und unbedeutende Grabschrift, die nach den Angaben des Fariñas (in der Handschrift über Ronda) und des P. Con-

cepcion (S. 528) in Algeciras gefunden worden ist, wohin man den *Portus albus* des Itinerars S. 407 zu setzen pflegt. Pedro Valera hat diesen Ort aufserdem mit einer falschen griechischen Inschrift bedacht.

Von den Küstenstädten an der Meerenge sind fast gar keine Inschriften übrig. Aus den Ruinen von *Bailo*, später *Belo Claudia*, die, wenigstens früher, zwischen Tariso und Bolonia sichtbar waren, ist nie eine Inschrift hervorgegangen; ebensowenig aus denen bei dem kleinen Orte Barbate, am Ausflufs des Flusses gleiches Namens, wohin man *Baesippo* setzt. Neuerdings sind daselbst wieder eine Reihe von Gräbern aufgedeckt worden, von denen eine Zeitlang in den spanischen Zeitungen viel übertriebenes berichtet wurde; Inschriften haben sich nicht gefunden, und die Gräber gehören wahrscheinlich der christlich-gothischen Epoche an. Aus dem diesen Flufs aufwärts weiter im Lande gelegenen *Vejér de la Miel* geben der P. Concepcion S. 531 und Fariñas in den Alterthümern von Ronda einen Grabstein. Von dem nordöstlich von Vejér landeinwärts und grade zwischen Medina Sidonia und Jimena gelegenen kleinen Ort *Alcalá de los Gazules* führt nur das geographische Lexicon von Madoz das Fragment einer kleinen Grabschrift an. Aufserdem giebt es daselbst zwei interessante gothische Inschriften aus der Mitte des 7ten Jahrhunderts. Alle diese Orte verdienten wegen der höchst geringen Zahl von Inschriften nicht die Zeit und Mühe eines Besuches. Anders *Medina Sidonia*, für dessen Inschriften mir zwei bisher unbenutzte handschriftliche Quellen zu Gebote standen: des Juan Nepomuceno Gonzalez de Leon *inscripciones que se hallan en - - - - Medinasidonia este anno de ...* 1774, im Besitz des Herrn Delgado in Madrid, und des Francisco Martinez Garcia *historia civil y eclesiastica de ... Medina Sidonia* vom J. 1793, wovon ich einen die Inschriften gebenden Auszug bei D. Mariano Pardo vergleichen konnte. Erhalten ist die Inschrift des *II vir mun(icipii) Aug(usti) Gad(itani) M. Antonius M. f. Gal. Syriacus* Grut. 358, 4 = 357, 2; aber verloren diejenige der *Fabia Cn. f. Prisca Asidonensis* Grut. 870, 10, wodurch man die Stadt als an der Stelle von Asido liegend erweisen wollte, eine Ehre auf die auch Jerez de la Frontera An-

spruch macht. Doch führt die erwähnte Handschrift des Martinez (S. 50) eine im J. 1789 gefundene (auch bei Masdeu gedruckte) Inschrift an, welche den Streit zu entscheiden scheint. Sie ist nachher in das Museum von Sevilla gekommen und lautet nach meiner Abschrift:

Q · FABIO · CN · F · GAL
SENICAE · HH · VIR
MVNICIPES · CAESARINI

Die Schrift ist schön, wohl wenig von der augusteischen Epoche entfernt; auf der Rückseite ist von späterer Hand eingehauen EPITHYMETI. Plinius sagt (III 3, 11): .. *inter aestuaria Baetis ..... coloniae Asta quae Regia dicitur et in mediterraneo Asido quae Caesarina* (so, nicht *Caesariana* haben die Handschriften). Diese Worte schliefsen übrigens die Möglichkeit nicht aus, Jerez für Asido zu erklären, denn es liegt grade in der Mitte der Landstrecke zwischen der Mündung des Guadalquivir und dem Meerbusen von Cadiz (vom mittelländischen Meer kann hier nicht die Rede sein). Die übrigen Inschriften von Medina, worunter einige unedierte, sind blofse Grabsteine, bis auf die folgende, unedierte:

M · ACILIVS · M · F
GAL · SILO · IIVIR
PRAEF · COHOR
H · S · E

Merkwürdig ist, dafs der Name der Cohorte verschwiegen wird. Der antike Name des Ortes, der auf der Stelle oder in der Umgegend von *Arcos de la Frontera* gelegen hat, ist unbekannt: das *Arci*, welches man daraus gemacht hat (so noch Ukert S. 357), schwebt gänzlich in der Luft. Eine nur von Ponz (XVII S. 287, 1) leidlich edierte Inschrift beweist, dafs es ein Municipium war; sie lautet nach meiner Abschrift:

GENIO
MVNICIPI
SACRVM
L · CAECILIVS
ATTARIVS
OBHONOREM
IIIIVIR · D · D

Auf beiden Seiten des Steins ist ein Palmbaum abgebildet. Einen anderen Sevir Augustalis nennt eine unedierte Inschrift in einem Privathause:

. . . PONTIVS
HEROPHILVS
IIIIVIR · AVG · PATER
OPTIMVS · PIISSIMVS
ANNORVM · LX · S · T · T · L ·

Die bei Florez X 49 gedruckte Inschrift existiert noch; es ist die Basis einer *d(ecreto) d(ecurionum) et populi* gesetzten Statue. Die übrigen sind einfache Grabsteine. — Nahe bei Arcos liegt der kleine Ort *Bornos*: ein einziger Grabstein und eine christliche Inschrift schienen aber nicht eine Tagereise dorthin zu lohnen. — In einem *despoblado* in der Nähe, welches *Carija* genannt wird, sucht man das *Carisa Aurelia* des Plinius (III 3, 15).

Für die Geschichte von *Jerez de la Frontera* giebt oder gab es einige handschriftliche Quellen, die eine davon in Sevilla, die zweite wahrscheinlich verloren. Die dritte, des Fr. Esteban Rallan *historia de Jerez* vom Jahr 1660 befindet sich in Jerez in Besitz des D. Manuel Bertemati, welcher sie in der *revista Jerezana* dieses Jahres zu drucken begonnen hat; die ersten 30 Bogen habe ich danach einsehn und vergleichen können. Von 8 bis 10 Inschriften, die es hier gab, ist nur eine einzige erhalten, und diese, ein Säulenfragment mit guter Schrift, ist unedirt. Nach einer handschriftlichen Notiz in der Bibliothek der Akademie zu Madrid ist sie schon 1753 gefunden worden; jetzt steht sie an der *Alameda de Cristian*:

...V..... F · SER · VERNO
..F... *ii* VIRALI · POTEST
HONORIS · ET · VIRTVTIS · CAV*sa*
D · D · P · PECVN · COL

D. Antonio Mateos Murillo, der sie der Akademie damals mittheilte, las zu Anfang der ersten Zeile noch ein V, der zweiten ein F, und der letzten CVR, womit ich nichts anzufangen weifs. Der Schlufs ist aufzulösen *d(ecreto) d(ecurionum) p(osita) pecun(ia) col(ata)*[20]. Nur bei Mur. 612, 3 finde ich bis jetzt die Inschrift des Quattuorvir *L. Fabius L. f. Cordus*, welche, aufser anderen interessanten Dingen, als Dedicant den *populus M. C.* nennt. Man könnte hierin wiederum das *m(unicipium) C(aesarinum)* vermuthen; doch bedarf die Inschrift, die im ganzen ächt zu sein scheint, im einzelnen noch besserer Beglaubigung. In der Handschrift Rallons wird erwähnt und wurde abschriftlich auch dem Vater des Herrn Delgado und von diesem mir mitgetheilt die folgende Herculesinschrift, die nicht mehr vorhanden ist:

HERCVLI · AVG
SACRVM
Q · CASTRICIVS
R ..... PARVS
D · D

Einen Stein mit der kurzen Inschrift *Her(culi) Aug.* giebt Florez X 27. Der ausgebreitete Cult des ursprünglich phönikischen Hercules in der ganzen Umgebung von Gades und Carteia ist erklärlich. Die übrigen Inschriften von Jerez sind wiederum nur Grabsteine, deren ein paar auch in dem nicht zu entfernten Chiponia vorgekommen zu sein scheinen; niemals aber in San Lucar de Barrameda. Für den alten Namen von Jerez wird also aus den Inschriften nichts gewonnen: da aber ein *cortijo* ungefähr 2 Leguen davon entfernt noch heute *la mesa*

[20]) Eher *p(ublice) pecun(ia) col(onorum)*, anstatt der gewöhnlicheren Formel *pecunia publica.* — Th. M.

de Asta heifst (siehe Ukert S. 356), so steht der Annahme nichts im Wege, dafs die Steine von Jerez von dorther durch die Araber weggeschleppt worden seien, und das heutige Jerez mithin nahezu der Colonie *Asta Regia* entspricht. Für eine Reihe von anderen alten Städten, welche die Geographen in dieser Gegend anführen, giebt es in diesem einst fruchtbaren, jetzt öden Hügelland noch Platz und *despoblados* mit Resten maurischer Burgen genug.

Obgleich an Zahl nicht unbeträchtlich, gehören die Inschriften von *Cadiz* selbst, wie schon Morales (f. 62 v.) bemerkte, zu den im ganzen uninteressantesten von Spanien. Unter über 200 Steinen bieten nur 15 mehr als den Namen des Verstorbenen nebst Alter und den üblichen Formeln, *c(arus) s(uis), h. s. e., s. t. t. l.* und ähnlichen, die jedoch nicht ausschliefslich in Cadiz vorkommen, wie sich D. Fermin de Clemente in seinen sonst verdienstlichen *inscripciones Romanas de Cadiz* (1846) einbildet, und deshalb alle Inschriften anderer Orte mit denselben, die ihm bekannt waren, zu gröfserem Ruhm der Vaterstadt vindiciert. Verdienstlich ist in dem Schriftchen besonders eine kurze Geschichte der Epigraphik und ihrer Pflege in Cadiz; die Abschriften der Steine lassen manches zu wünschen übrig. Erhalten sind nämlich von allen diesen Inschriften in Cadiz selbst kaum 10; es sind meist kleine Marmortäfelchen wie die der römischen Columbarien. Neun waren nach dem *Puerto de S. Maria* in die Sammlungen des Herzogs von Medina-Celi und des Marques de la Cañada gekommen und sind daselbst spurlos verschwunden; eine neue fand ich in der naturhistorischen Sammlung des dortigen *instituto de enseñanza.* Sechszehn befanden sich in Chiclana (weder diefs noch Puerto sind deshalb für besondere antike Städte zu halten), und davon sind die meisten in dem Garten eines Privatmannes aufbewahrt. Auf der öffentlichen Bibliothek in Cadix konnte ich noch einige fehlende gedruckte und handschriftliche Quellen für Cadiz selbst und die umliegenden Gegenden benutzen. Auf der Strafse vom Puerto nach Jerez wurde im Jahr 1774 ein Meilenstein des Nero vom Jahr 58 gefunden, welchen D. Anselmo Ruiz de Cortagar der Akademie übersandte. Mit einigen sich leicht ergebenden Verbesserungen lautet die Inschrift so:

NERONI · CLAVDIO
DIVI · CLAVDI · F
GERMANICI · CAESARis · n ·
TI · CAESARIS · AVG · pROn ·
DIVI · AVG · Abn ·
CAES · AVg · German ·
PONT · MAX
TRIB · POT · IIIi
IMP · III · COS · IIi
COS · DESIG · IIii
CCXXII

Die Zählung bezieht sich offenbar auf die Strafse von Corduba nach Gades, welcher das Itinerar 294 Millien giebt. Für die Nähe an Cadiz scheint daher die Zahl 222 fast zu gering[21]): oder der Stein mufs von weither nach dem Puerto geschleppt worden sein, was leicht möglich ist. Die übrigen Inschriften des Puerto sind ohne alles Interesse. — In Chiclana existierte eine Dedication des *res p(ublica) Gadita(na)* an Commodus vom Jahr 182 (wie es scheint), die P. Concepcion S. 532 und nach ihm Ponz (XVIII S. 46, 3) und Clemente (S. 15, 1) geben, aber vermischt mit einer anderen Inschrift des *divus Commodus*, die vielleicht später auf demselben Stein angebracht worden war. Sie ging schon 50 Jahre bevor Ponz schrieb in einer Überschwemmung zu Grunde. Zur Hälfte lesbar ist noch der Stein eines *medicus ocularius* genannt *Albanius Artemidorus* (Clemente S. 28, 15); Stempel von Augenärzten übrigens, davon sich in Frankreich und England so viele gefunden haben, sind meines Wissens in Spanien bisher nicht vorgekommen. Die Sammlung von Grabsteinen in der *huerta alta*, dem Besitz des D. Manuel Paul in Cadiz, bietet nichts von besonderem Interesse. Unter den Inschriften in Cadiz selbst verdienen nur wenige erwähnt zu werden. Verloren ist der folgende Stein (bei Clemente S. 23, 9):

L · ANTONIVS
Q · F · GAL
ANTVLlVS
$\overline{IIII}$ · VIR · AED · POT
H · S · E

[21]) Sollte Z. 11 zu lesen sein CCXXCI, das ist 281? — Th. M.

Dagegen erhalten ist (im Stadthause) der Stein eines gleichnamigen Verwandten:

L · ANTONIVS · C · F · GA.
ANTVLLVS · SACERDOS
HOMO · OPTVMVS · H · S · E · S · T · T · L
TE · ROGO · PRAETERIENS · CVM
LEGIS · VT · DICAS · SIT · TIBI · T · L ⊕

Einen *Q. Antonius C. f. Gal. Rogatus, decurio Aug(ustanus) Gadit(anus)* nennt die Inschrift bei Maffei *M. V.* 427, 10 (Clemente S. 118, jetzt verloren). Die folgende, 1821 gefunden, ist nach der Angabe des Herrn Manuel Ruiz jetzt im Besitz von Lord Vernon in England; Clemente (S. 24, 10) giebt sie so:

D · M · S
G · BRECCIVS
SECVNDIANVS
AEDILIC · POTEST
VIX · ANN · XXXIIII
P · I · S · H · S · E · S · T · T · L

Von Magistraten kommt sonst nur noch ein *II vir praef(ectus) iur(e) dic(undo) ab decurionib(us) creatus* vor (Grut. 195, 4 = 1093, 9). Aufserdem werden einige *seviri Augustales* und ein *vilicus XX lib(ertatum)* (Clemente S. 56, 74) so wie ein (*servus*) $\overline{XX}$ *hereditatum* (Clemente S. 101, 74) erwähnt. Von *officia privata* ist nur ein Gladiator *palmaru(m) XX natione Bessus* (Clemente S. 29, 17; der Anfang ist schlecht abgeschrieben), ein *marmorarius* (Mur. 125, 2, wenn diese Inschrift wirklich hierher gehört) und eine *ornatrix* (Clemente S. 17, 3) zu nennen. In den sämmtlichen übrigen Inschriften erregen höchstens ein paar punisch klingende Namen, wie *Alldistus Maurus puer* (Clemente S. 21, 7), *Iunia M. f. Simmodim* (S. 60, 83) Aufmerksamkeit, doch kann man sich auf die Abschriften nicht verlassen und die Originale sind verloren. Ungewöhnlich in der Form ist die folgende, die schon bei Maffei 427, 9 und Concepcion S. 117 steht (Clemente S. 61, 86):

MIL CINI
HETAERI
CINERES
HIC

Für HIC giebt der Pater Concepcion H·I·C·; vielleicht ist zu schreiben *hic s(iti) s(unt)*. Dər erste Name klingt punisch, *Hetaerus* ist auch wohl Name [22]). — Auf einem Stein findet sich auch die Formel, die schon von einer andern Inschrift angeführt worden ist: *es bibe lude veni* (Clemente S. 78, 126). Von dem Leben und Treiben dieser einst reichen und vielgepriesenen Stadt ist also aus den Inschriften wenig zu erfahren.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Mémoires de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg. Sixième série: sciences mathématiques. Tome VII. St.-Pétersbourg 1859. 4. Sciences politiques. Tome IX. ib. 1859. 4. Septième série. Tome II. ib. 1860. 4.

Bulletin de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg. Tome II, n. 1-3. St.-Pétersbourg 1860. 4.

Patent Office Reports. Agriculture. Washington 1858. 1859. Mechanics. Vol. 1-3. Washington 1858. 8.

Silliman Journal of science. Vol. XXX, no. 89. New Haven 1860. 8.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. 28. London 1860. 4.

Schriften der Universität zu Kiel. Band 6. Kiel 1860. 4.

Journal of the Royal Asiatic Society. Vol. 18, Part 1. London 1860. 8.

Münchener Gelehrte Anzeigen. Band 50. München 1860. 4.

Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften. Math.-phys. Klasse. VIII, 3. Historische Klasse. VIII, 3. Philosophisch-philologische Klasse. IX, 1. München 1860. 4.

Sitzungsberichte der Bayrischen Akademie der Wissenschaften. No. 3. München 1860. 8.

Sendtner, *Die Vegetationsverhältnisse des Bayrischen Waldes.* München 1860. 8.

Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 8. Band, 3. Lieferung. Berlin 1860. 8.

---

[22]) Doch wohl nichts als M·LICINI·HETAERI·CINERES·HIC. Th. M.

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 47. Berlin 1860. 4.

Annales des mines. Tome 16, Livr. 5. Paris 1859. 8. Mit Rescript vom 31. Okt. 1860.

Diaz Covarrubias, *Determinacion de la posicion geografica de Mexico.* Mexico 1860. 8. Mit Rescript vom 31. Okt. 1860.

J. Muir, *Original Sanscrit Texts.* Vol. II. London 1860. 8.

Revue orientale et américaine. No. 25. Paris 1860. 8.

Henri Martin, *Opinion de Manéthon sur la durée totale de ses trente dynasties égyptiennes.* Paris 1860. 8.

C. L. Henry, *Essai sur la théorie de la variation diurne barométrique sur la constitution de l'éther.* Troyes 1860. 8.

---

12. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Dove las über die periodischen Änderungen des Druckes der Atmosphäre.

Da das Barometer seinen Stand unverändert beibehält, wenn die Luftschicht, in welcher es frei aufgehängt ist, abgesperrt wird von der umgebenden Atmosphäre, so mifst es nicht direct das Gewicht der über ihm sthehenden Luftsäule, sondern die Spannkraft der Schicht, in welcher es sich befindet. Gasförmige Körper, welche gleichzeitig denselben Raum erfüllen, drücken auf die sie umschliefsenden Wände mit der Summe ihrer Spannkräfte. Ändert sich diese Summe, so entsteht die Frage, ob alle einzelne gasförmige Körper sich in gleicher Weise betheiligt haben, oder einer derselben vorzugsweise. Die eudiometrischen Untersuchungen haben in dem Verhältnisse der permanent gasförmigen Bestandtheile der Atmosphäre so geringe Unterschiede gezeigt, dafs die am Barometer gemessenen Veränderungen nicht auf diese zurückgeführt werden können. Das Condensationshygrometer und die directe Gewichtsbestimmung der in einem gegebenen Luftvolumen enthaltenen Wassermenge zeigen hingegen, dafs der verhältnifsmäfsig geringe Antheil der Wasserdämpfe am Gesammtdruck doch so veränderlich ist, dafs seine Berücksichtigung bei Erläuterung der Veränderungen des

Barometers nothwendig wird. Welcher Antheil den Dämpfen bei den periodischen Veränderungen des Barometers zuzuschreiben sei, habe ich in einer Reihe von Abhandlungen darzulegen gesucht, welche seit 1830 in Poggendorffs Annalen, den Berichten der Akademie und der Zeitschrift für Erdkunde erschienen sind. Das Ergebnifs dieser Untersuchung war, dafs die periodischen Veränderungen des Druckes der permanent gasförmigen Bestandtheile der Atmosphäre, welche ich „Druck der trocknen Luft" nenne, in entgegengesetztem Sinne erfolgen von dem, in welchem die Spannkraft der ihnen beigemengten Wasserdämpfe sich ändert, dafs wir also am Barometer die Unterschiede zweier Systeme von Veränderungen messen, von denen das Überwiegen des einen oder des andern zu den verschiedenartigsten Erscheinungen Veranlassung geben könne. Durch die im entschieden continentalen Klima Nordasiens später bekannt gewordenen Beobachtungen wurden diese theoretischen Schlüsse vollständig bestätigt und dadurch die von dem aus den Herren Herschel, Whevell, Peacock, Airy, Lloyd, Sabine bestehenden Committee der British Association im Jahre 1845 gestellte Frage: *has Mr. Dove's resolution of barometric fluctuation into two elements received any confirmation*? nach dem Urtheil Herschel's in seiner Meteorology, Sabine's in der englischen Übersetzung des Kosmos, Laugel's in der Darstellung der neuen Meteorologie in der *Revue des deux mondes* bejahend beantwortet, während neuerdings Lamont [1]) die tägliche Veränderung des Barometers auf eine elektrische Anziehung der Sonne, Allan Broun [2]) auf eine magnetische derselben, und Henry [3]) auf den Widerstand des Äthers zurückführt. Ich werde im Folgenden die von mir in diesem Gebiete festgestellten empirischen

---

[1]) Resultate aus den an der K. Sternwarte veranstalteten meteorologischen Untersuchungen nebst Andeutungen über den Einfluss des Klima von München auf die Gesundheitsverhältnisse der Bewohner.

[2]) on the semidiurnal and annual variations of the barometer. Report of the British Assoc. 1859 p. 43.

[3]) essai sur la théorie de la variation diurne barométrique, sur la constitution de l'éther et sur l'analogie de ce fluide avec le fluide électrique. Troyes 1860. 8.

Thatsachen aus den früheren Arbeiten, durch neuere Beobachtungen ergänzt, zunächst zusammenstellen, und dann zeigen, dafs dieselben mit einer äufsern anziehenden Ursache irgend welcher Art unvereinbar sind, selbst wenn man bei den unmittelbaren Angaben des Barometers stehen bleibt, ohne die Sonderung der Wasserdämpfe eintreten zu lassen. Ich beginne mit den Veränderungen in der jährlichen Periode als den bedeutendsten und betrachte dann die in der täglichen. Von numerischen Belegen, welche ich in den früheren Abhandlungen ausführlich mitgetheilt habe, werde ich nur bezeichnende Beispiele nebst neuen Berechnungen mittheilen und durch graphische Darstellungen veranschauligen.

Die Veränderungen des Barometers in der jährlichen Periode.

Im mittleren und westlichen Europa unterscheidet sich das barometrische Mittel desselben Monats in einzelnen Jahren so erheblich, dafs die barometrische Jahrescurve nur aus einer langen Jahresreihe festgestellt werden kann. Von den entschiedenen Wintermonaten December und Januar fällt das Barometer continuirlich nach dem Frühling hin und erreicht seinen niedrigsten Stand in der Regel im April. Es erhebt sich dann und erreicht ein zweites Maximum gewöhnlich im September, von welchem es nach dem Spätherbst hin zu einem zweiten Minimum im November herabsinkt (Fig. 1). In England und Irland prägt sich nur dieses Minimum deutlich aus, während der höchste Stand sich mehr auf die eigentlichen Sommermonate vertheilt. Das letztere gilt in gleicher Weise für den atlantischen Ocean in der Breite von 30°-50° nach den Beobachtungen der niederländischen Schiffe. In Nordamerika hingegen steht das Barometer in den Sommermonaten etwas niedriger, wie folgende Tafel zeigt, in welcher wie überhaupt alle Werthe in Pariser Linien ausgedrückt sind. (Mittler Stand 300‴ +, die Monate Unterschiede vom Jahresmittel.)

	Natchez	St. Louis	Cincinati	Philadelphia	Toronto	
	Bar.	Bar.	Bar.	Bar.	Bar.	tr. Luft
Jan.	0.95	0.60	0.15	0.32	—0.03	1.57
Febr.	0.42	0 42	—0.16	—0.28	0.08	1.68
März	0.31	0.12	—0.08	0.11	0 01	1.48
Apr.	—0.35	—0.65	—0.30	—0.09	0.41	1.05
Mai	—0.82	—0.94	—0.87	—0.52	—0.63	—1 00
Juni	—0.99	—0.79	—0.57	—0.46	—0 50	—2.05
Juli	—0.56	—0 29	0.10	—0 20	—0.36	—2.65
Aug.	—0.80	—0.08	0.38	0.12	0.19	—2.40
Sept.	0.60	0.15	0.27	0.44	0.29	—1.04
Oct.	0.30	0.44	0.59	0.19	0.47	0.72
Nov.	0.77	0 45	0.30	0.10	0.06	0.93
Dec.	1.35	0 59	0.38	0.28	0.25	1.75
Mittel	34.36	32.70	30.15	37.02	29.59	29.36

Aus der Berechnung der mittleren Windesrichtung nach der Lambertschen Formel hat sich ergeben, dafs diese in Nordamerika im Sommer auf die Südwestseite fällt, im Winter hingegen eine nordwestliche wird, während hingegen in Europa das umgekehrte stattfindet, indem nämlich hier die mittlere Windesrichtung im Sommer eine nordwestliche ist, im Winter eine südwestliche. Da nun die nördlichen Winde das Barometer erheben, die südlichen herabdrücken, so könnte der Unterschied der barometrischen Jahrescurve in Amerika von der europäischen darin ihren Grund haben. Diefs läfst sich für Amerika nicht beweisen, weil wir hier nur für einen Jahrgang in Ogdensburg eine barometrische Windrose besitzen, ein Mangel, welcher seit lange allen allgemeineren Untersuchungen hemmend entgegentritt. Für Europa hingegen kann dieser Einflufs quantitativ bestimmt werden. Die Summe der barometrischen Windmittel dividirt durch die Anzahl derselben würde nämlich der wahre mittlere Barometerstand sein, wenn alle Winde gleich oft geweht hätten oder wenn keine Windesrichtung vorgeherrscht hätte. Der Unterschied dieses Werthes und des aus allen Beobachtungen, abgesehen von dem zur Zeit jeder einzelnen Beobachtung wehendem Winde berechneten, ist also der Einflufs der mittleren Windesrichtung auf den mittleren Barometerstand. Ich

habe Pogg. Ann. 11. p. 583 gezeigt, dafs in Paris im Winter und Herbst dieser dadurch erniedrigt wird, im Frühling und Sommer hingegen erhöht, aber nicht erheblich. Die folgende Tafel enthält die barometrische Jahrescurce, wie sie sich nach Elimination des Einflusses der Windesrichtung ergiebt für 6 Stationen:

	Archangel	Petersburg	Arys	Carlsruhe	Chiswik	Dublin
Jan.	0.16	0.733	0.79	0.218	—0.02	—0.12
Febr.	0 33	1.153	—1.06	0.518	—0.16	—0.38
März	—0.17	—0.011	—0.76	—0.343	—0.26	0.23
April	0.60	0.277	—0.71	—0.848	—0.46	—0 02
Mai	0.69	0.109	—0.17	—0.426	0.07	0.38
Juni	—0.27	—0.335	—0.54	0 147	0.48	0.12
Juli	—0 41	—1.031	—0.58	0.095	0.47	0.43
Aug.	—0.47	—0.831	—0.08	0.330	0.30	0.36
Sept.	0.55	0.217	0.76	0.311	—0.33	0.17
Oct.	0.	0 301	—0.04	0.147	0.37	—0.46
Nov.	—0.38	0.281	0.83	0.126	—0.91	—1.26
Dec.	—0.44	0.133	1.50	—0 273	—0.95	0.62
Mittel	34.56	36.995	32.16	33.790	37.38	34.61

Man sieht, dafs diese Elimination nicht ausreicht, den verwickelten Gang der Jahrescurve auf eine einfachere Form zurückzuführen. Diese Verwickelung mufs also noch einen anderen Grund haben. Der zunächst sich darbietende ist die Vertheilung der Wärme in der jährlichen Periode.

Aus dem früher angeführten geht hervor, dafs die barometrische Jahrescurve sich in Europa durchaus nicht an die thermische anschliefst, denn diese geht in denselben Monaten durch ihren mittleren Werth wo jene ihre Extreme erreicht. Dieser Anschlufs tritt aber desto entschiedener hervor, je mehr wir nach Osten hin fortschreiten. Schon in der Mitte des europäischen Rufslands beginnt der Barometerstand in den wärmsten Monaten sich zu erniedrigen, mit jedem Schritt weiter nach Ost nimmt diese Auflockerung an Gröfse und Umfang zu, so dafs in Sibirien und China der in Europa unregelmäfsige Verlauf sich in einen symmetrisch vertheilten verwandelt hat, indem der Druck sich mit steigender Wärme in der ersten Jahreshälfte

eben so regelmäfsig vermindert, als er in der zweiten mit der abnehmenden Wärme zunimmt (Fig. 2 und 4).

Der Temperaturunterschied des wärmsten und kältesten Monats nimmt allmählich und zwar sehr erheblich zu, wenn wir von den Westküsten Europas nach dem Innern von Asien fortschreiten, aber in beiden Continenten fällt das thermische Maximum im Mittel auf den Juli, das thermische Minimum auf den Januar. Die Vertheilung des am Barometer gemessenen Druckes kann also kein directer Ausdruck der jährlichen Temperaturcurve sein, denn unter dieser Voraussetzung müfste die Curve in Europa zwar flacher aber doch der asiatischen analog gekrümmt sein. Diefs tritt aber sogleich hervor, wenn wir die am Hygrometer ermittelte Spannkraft der Dämpfe abziehen von dem Barometerstand. Es zeigt sich dann eine Krümmung in demselben Sinne in Asien, Europa und Amerika (Fig. 6).

Ich gebe in den folgenden Tafeln zunächst die Spannung des Wasserdampfes für Asien in Pariser Linien ausgedrückt, dann die Barometrischen Curven und die für den Druck der trocknen Luft zu besserer Übersicht in Abweichungen der monatlichen Mittel vom Jahresmittel und zwar:

1. für Nordasien
2. für Kaukasien und Turan
3. für einige osteuropäische Stationen nahe der innern Grenze des Auflockerungsgebietes
4. für Nordafrika
5. für Hindostan
6. für den indischen Ocean
7. für den nordatlantischen Ocean
8. für den südatlantischen Ocean

Darauf die Curven für den Druck der trocknen Luft und zwar:

1. für Nordasien
2. für Kaukasien und Turan
3. für Hindostan
4. für die südliche Erdhälfte.

Elasticität

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Jakutzk					1.60	3.31
Baganida[1]				0.46	0.96	2.02
Ajansk[2]	0.42	0 68	0.93	1.26	1.97	2.76
Peking[1 2]	0.90	1.12	1.51	2 43	3.66	5.70
Nangasaki	2.64	2 71	2.50	4.53	5.40	6 93
Hongkong[1]	4 18	4.03	5 80	7.85	9.21	10.20
Nertchinsk[9]	0.16	0.26	0.64	1.21	1 97	3.87
Barnaul[9]	0.54	0.65	1.06	1 72	2.40	3.78
Tomsk $1\frac{1}{3}$	0.71	0.48	0.88	1.72	2.74	4.14
Bogoslowsk	0.51	0.64	0.88	1.35	2.03	3.19
Slataust	0.60	0.82	1.01	1.69	2.48	3.70
Catharinenburg	0.64	0.80	1.00	1.54	2.35	3.54
N. Tagilsk	0.56	0.90	1 14	1.87	2.47	3.83
Orenburg[9]	0 83	0·77	1.04	1.78	3.18	3 88
Derbent $4\frac{1}{2}$	2 01	2.17	2.43	3.14	4.82	6 11
Baku $7\frac{2}{3}$	2.26	2.26	2.48	3.37	6.21	7.66
Lenkoran[7]	2 35	2 66	3.06	4.03	5 82	6 93
Alexandropol	0 96	1.11	1.40	2.05	3.07	3 96
Alagir[2]	1.67	1.48	1.89	2.64	4.20	4 97
Tiflis[1 3]	1.68	1.82	2.07	2.83	4 09	4.73
Kutais[3]	2.14	2 32	2.54	3.43	5.12	6 21
Redutkale[8]	2 18	2.32	2.67	3.63	4.91	6.29
Raimsk	1.00	0.52	1.60	2 57	2 84	3.45
Calcutta[4]	6 56	6.49	8.34	9.45	10.42	10.79
Bombay[4]	6.62	7.10	8 20	9.25	9 84	10 59
Madras[5]	7.87	7 97	9.14	10.29	10 11	9 57
Trevandrum[9]	8.15	8 32	9 04	9.71	9.71	9 45
Amboina	9.79	9.73	9.68	9 67	9 68	9.61
Palembang	9.74	9.62	9.75	10.03	9 91	9.90
Buitenzorg	8.52	8.52	8.53	8.50	8 57	8.35
Banjoewangie	10.33	10.27	10.59	10.38	10.28	10.10

der Dämpfe.

Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
4.10	3.64	2 57	0.93			
3.51	3.09	1.68	1.10			
3.86	4.13	3.14	1.51	0.84	0.51	1.83
8.05	7 48	5.04	2.83	1 56	1.02	3.45
8.96	9.32	7.99	5.49	3.90	3.06	5.30
10.33	10.14	9.49	7.95	7.44	5.04	7.64
5.00	3.14	2.65	1.07	0.51	0.25	1 84
4.88	4.30	2.89	1.85	0.98	0.72	2.15
5.36	5.16	3.34	1.70	0.69	0.85	2 32
4.45	3.61	2.73	1.68	0.99	0.60	1.89
4.69	3.87	2.83	1.80	1.14	0 75	2.12
4.62	3.88	2 84	1.84	1.17	0.81	2.08
5.50	4.75	2.93	2.17			
4.58	4.23	2.89	1.81	1.13	0.93	2.53
7.15	7.24	5.60	4.83	3.89	2.51	4.29
7.90	6.16	6.16	5.08	3.52	2.74	4.55
7.90	7.87	6.55	5.36	3.83	2.58	4.82
4.14	4.08	3.16	2.54	1.81	1.42	2.37
5.70	5.54	4.08	3.49	2.18	1.87	3.30
5.36	5.38	4.51	3.64	2.69	1.94	3.39
7.12	7.64	6.07	4.59	3.25	2.33	4.39
7.29	7.84	6.05	4.86	3.40	2.46	4 49
4.12	3.93	3.41	2.43	1.42	0.93	2.31
10.92	10.82	10.73	9.59	7.14	5.61	9.09
10 36	10.27	9.64	9.88	8.34	7.36	8.95
9 16	9.44	9.76	9.67	8.24	8.13	9.11
9.17	9.02	9.02	9.27	9.07	8.54	9.04
9.16	9.26	9.31	9.26	9.51	9.37	9.54
9.40	9.23	9.20	9.31	9.57	9.61	9 61
8.08	8.04	8.03	8.24	8.40	8 32	8.34
9.63	9.54	9.83	10.11	10.08	10.09	10 08

Jährliche Barometer-

1) Nord-

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Jakutzk[1 2/3]	2.43	3.13	0.78	—0.66	—2.33	—3 52
Udskoi[1]	3.52	1.97	0.84	0.84	—1.13	—1.58
Ajansk[2]	0.08	0.47	1.46	2.19	—0.33	—1.04
Peking[1 2]	3 87	3.09	1.13	—0.71	—2.41	—4.12
Nangasaki	2.13	1.59	1.31	—0.01	—1 08	—2 25
Chacodate	0 41	2.04	1.79	0.93	—0.15	—1.75
Nafa[1]	1.70	1.63	1.43	0.62	0.69	—1.50
Macao	2 10	1.70	1.29	—0.55	—0.68	—2.60
Canton	3.16	2.30	1.39	—0.51	—1.51	—1.85
Hongkong	2.59	2.34	1.17	—0.02	—0.60	—1.81
Schangae	3.73	3.29	1.52	—0.65	—2.28	—3.91
Nertschinsk[1 7]	2.34	2 00	1.03	—0.43	—2.09	—2.17
st.[9]	2.34	1.64	0.80	—0.70	—1.93	—1.91
Irkutzk[1 5]	3.10	2 43	1.36	—0.51	—1.70	—2.75
Barnaul[2 0]	3.40	2 62	1.16	0.46	—1.35	—3 97
st.[9]	3 03	2 53	1.27	0.23	—0.29	—3 13
Tomsk	3.59	4.98	1.81	0 46	—1.65	—2.99
Tobolsk[6]	2.78	2 87	1.55	0.21	0.11	—2.23
Bogoslowsk[1 7]	0.83	0.24	0.50	—0.01	—0.06	—1.68
Slataoust[1 9]	1.10	0.44	0.44	0.16	—0.30	—1.73
Catharinenburg[22]	1.09	0.36	0.18	0.08	—0.61	—2.12
st.[9]	1.24	0.07	0.10	—0.35	0.27	—1.36
N. Tagilsk	1 52	0.56	0.57	—0.02	—0.35	—1.97
Beresow	0.70	0.80	2.32	1.86	—1.84	—1.73
Tcherdyn[1]	2.47	—1.70	3 03	—1.08	—1.54	—2.53
Orenburg[1 3]	1.95	0.79	0.39	0.33	—0.57	—2.51
„[1 0]	2 20	1.80	0.89	0.32	—0.60	—2.35
F. Alexandrovsk	2.45	2.16	0.56	—0.15	—1.32	—1.76

Veränderungen.

Asien.

Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jahr	Osc.
—3.34	—2.75	0 36	—0.10	1.68	4 29	334.17	7.81
—2.57	—3.13	—1.38	—0.40	1.10	1 91	334.30	6 65
—1.67	—0.31	—0.17	0.83	0.69	—0 34	336 34	3.13
—4.60	—3.31	—0.84	1 28	2.88	3 69	339.52	8.47
—2.17	—2.65	—1.27	0.55	1.76	2.11	337.60	4 78
—1.34	—1.46	—0.66	0.92	1.03	—1.75	336 52	3 25
—1 75	—2.91	—1.72	—0.20	1 45	2 02	337.06	4 93
—2.33	—2.33	—0.42	0.09	1.33	2 43	338.31	5.03
—2.69	—2.66	—2.37	0 18	1 99	2.57	336 60	5.85
—3.64	—2.42	—0.33	0.72	0.89	2 29	336.97	6.23
—4.54	—4.19	—0 91	1.25	2.97	3.68	339.04	8.27
—2.49	—1.49	—0.26	0.86	1.31	1.35	312.81	4.83
—2.22	—1.44	0.28	0 68	1.05	1.38	313 03	4 56
—3.52	—2.71	—0.69	0.96	1 73	1.97	329 60	6.62
—4.00	—3.00	—0.80	0.94	2 16	2.41	333.11	7.40
—4 14	—3.11	—0.61	0 90	2.27	2.13	333.17	7.17
—5 22	—2 81	—1.02	0 35	1 89	0.63	336 24	8.81
—2.60	—1 61	—1.87	—0.39	0 96	1 26	335.98	5.38
—1.40	—0.37	0.11	0 36	0.99	0.54	329 56	2 67
—1.90	—0.75	0.38	0.63	1.26	0.29	327.67	3.16
—2.06	—1.08	1.02	0.79	1.05	1.32	326.81	3.44
—1.68	—0.55	0.71	0 38	1.45	—0.24	326.90	3.13
—1.89	—0.88	0.47	0.44	1.32	0.17	329.79	3 49
—1.69	1.94	—1.03	—0 27	0.71	—0.16	335.18	4.05
—2.28	0.33	2.97	—3.75	2 23	4.93	331.21	
—3.11	—1.64	—0 21	0.88	2.06	1.20	335.53	5.17
—2.96	—1.78	—0.20	0.89	2.39	1.04	335.69	5.35
—2.76	—1.71	0.12	1.27	0.80	—0.57	338.32	5.21

2) Kaukasien

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Derbent	1.73	0.18	0.26	—0.12	—0.41	—1.96
Baku	1.49	0.78	0.48	—0.33	—0.75	—1.81
Lenkoran	1.94	0.59	0.35	—0.44	—0.62	—1 81
Novo Petrowsk[6]	1.41	0.74	0.39	—0.52	—0.93	—1.97
Aralsk[2]	2 78	0.57	1.22	—0.63	—1 00	—4.02
Aralich $2\frac{2}{3}$	2.54	0.70	—0.37	—0.75	—0.35	—1.70
Raimsk	2.80	1.67	1.74	0.36	—1.09	—3.48
Alexandropol	0.17	—0.83	—0.83	—0 89	—0.18	—0.45
Alagir	—0 04	—0.61	—0 29	—0 59	—0.46	—0.74
Tiflis[11]	1.15	—0.12	—0.04	—0.59	—0.69	—1.31
Kutais[3]	1.58	0 29	0.07	—0.51	—2.54	—1.08
Redutkale[8]	1.51	0.15	0.40	—0.56	—0.25	—1.05
Petigorsk	0.34	0.40	—0.48	—0.61	—0.90	—0.79

3) Ost-

Trapezunt	0.03	0.30	0.45	—0.04	0.12	—1.74
Constantinopel	0.75	0.44	0.80	—1.24	—0.49	—1.02
Kasan[13]	1.04	0.94	0.72	0.51	—0.37	—1.56
Lugan[14]	2.03	—0.16	—0.19	—0.67	—0.60	—1.79
Nicolajef[12]	1.35	0.44	0.02	—0.62	—0.82	—1.15
Odessa[10]	0.99	0.05	0.26	—0.62	—0.55	—0.98
Kaluga[6]	0.71	—0.27	0.25	—0.45	—0.06	—0.74
Moscau[14]	1.52	—0.92	—0.47	—0.35	—0.16	—2.01

4) Af

Aden	1.33	1.56	0.81	—0.04	—1.07	—1.99
Cairo	1.09	1.49	—0.05	—0.93	—0 70	—0.89
Mostaganem[2]	1.07	1.09	—0.40	—0.33	—1.06	—0.01
Oran[12]	0.96	0.65	0.28	—0.45	—0.71	—0.33
Algier	0.27	0.19	—0.03	—0.11	—0.13	—0.52

und Turan.

Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jahr	Osc.
—2.21	—1.26	—0.18	1.44	1.14	1.35	339.17	3.94
—2.49	—1.74	—0.20	1.54	1.79	1.26	339 78	3 98
—2.45	—1.78	—0 27	1.43	1.68	1.39	340.15	4.39
—2 51	—1 70	—0 26	1.82	2.13	1.40	338.20	3.92
—4.95	—1.50	—0.63	2.93	4.01	1.08	333 08	8.96
—2.36	—1.87	—0.20	1.21	1.62	1.49	307.54	4.90
—4.74	—2.81	—0.10	2 05	2.83	1.97	332 86	7.54
—0.51	0.02	0.60	1.84	1.16	—0.06	281.73	
—1.01	—0.55	0.55	1.82	1.54	0.42	315.02	
—1.64	—1.03	0.19	1.40	1.70	1.01	321.32	2 79
—1.76	—1.34	—0.01	0.80	1.00	1.28	332.99	3.34
—1.60	—1 49	—0.25	0.90	1.08	1.22	338.34	3.11
—1.61	—0.51	0.64	2.40	0.54	0.55	318.49	

Europa.

—0.63	—0.63	—0.01	1.58	1.54	1.18	336.29	
—1.11	—0.93	0.09	1 02	1.82	0.80	337 14	
—2.26	—1 40	0.	0.97	0.21	1.20	334.56	3.46
—2.25	—1.13	0.16	1.16	2.00	1.32	333.63	4.28
—1.42	—0.81	0.30	0.59	0.93	1.16	325 20	2.77
—1.16	—0 70	—0.02	0 57	1.42	1.85	336 43	3.01
—1.16	—0.46	0.12	1.48	1.37	—0.74	331.80	2.64
—1.52	—0.04	1.12	0.57	1 10	1.17	333.51	3.53

rika.

—2.50	—2.17	—0.81	0.83	1.93	2.08	334 46	4 58
—1.95	—1.68	0.22	0.39	1 07	1.98	336.70	3.93
—1.08	—0.46	—0.17	—0.19	—0.04	1.60	334.24	2.14
—0.43	—0.60	—0.43	—0.47	0.40	1.15	336.65	1.86
—0.28	—0.08	0.06	0.83	—0.18	0.75		1.27

5) Hin

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.
Bombay[5]	1.42	1.25	0.65	—0.18	—0.71	—1 87
Poonah	1 86	0 90	0.34	—0.16	—1.83	—1.94
Mercara	0 64	0.91	0.36	0 06	—0.10	—0.41
Seringapatam	1.86	1 30	0 41	—0.50	—0.81	—1.04
Nasirabad	2.69	1.70	0 91	—0.13	—1.43	—2.69
Mozufferpur	2.66	1 98	0.69	—0 23	—1.89	—2.46
Nazera	2.34	1.77	0.68	—0 08	—1.00	—2 29
Benares	3 07	1.96	1.20	—0.51	—1 54	—3.26
Calcutta[10]	4.37	2 36	0.56	—0.57	—1 57	—2.85
Agra	2.86	2 22	1.26	—1.17	—1.36	—3 30
Calcutta[4]	2.62	1.97	0.90	—0.43	—1.58	—2.70
Madras[5]	1 78	1.45	0.55	—0.16	—1.49	—1.73
Trevandrum	0.55	0.34	—0.03	—0 42	—0 67	—0 45
Singapore	0.37	0.34	0.00	0 02	—0.14	—0.29
Manilla	1.57	0 95	0 49	0.02	—0 62	—1 00
Canton	3.16	2.30	1 39	—0 51	—1.51	—1.85
Macao	2.10	1 70	1.29	—0 55	—0.68	—2 60
Tirhoot	3 46	1 37	0.29	—0 95	—1.55	—2.75
Ava	2.57	1.29	0 57	—0 31	—1.18	—1 76
Saharumpur	3.09	2 47	1.70	0 69	—0.61	—2.44
Mahabuleshwur	0 60	0 91	0.05	—0.19	—0.46	—0.22
Ootacamund	2.59	1.37	0 83	0.25	—0.58	—1.21
Dodabetta	0.39	0.59	0.97	0.57	0.10	—0.90

6) Indischer Ocean.

Südliche Breite		Winter	Frühling	Somm.	Herbst	Mittel	Osc.
16—23	19.5	—0 22	—0.04	0.24	0.16	338 28	0.44
20—26	23,	—0.75	—0.23	0.80	0 69	338 64	1.55
23—28	25 5	—1.15	—0 44	1.29	0.44	338.64	2.44
27—31	28.	—1.20	—0.22	1.11	0 38	338 54	2 31
30—33	31.5	—1.48	—0.11	1.70	0.06	338.59	3.18
33—36	34	—0.81	0.08	0.62	0.47	337.74	1.43

dostan.

Juli.	August.	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Mittel.	Osc.
— 1.79	— 1.04	— 0.27	0.20	0 90	1.46	335.70	3 33
— 1.52	— 0.90	— 0.04	0.30	1.37	1.64	314 39	3 80
— 0.50	— 0.89	— 0.49	— 0.34	0.27	0.53	293.57	1.79
— 0.86	— 0.85	— 0.63	0.16	0.40	0.54	309.15	2.90
— 2.95	— 2 38	— 1.11	0.78	2.20	2.42	317.92	5.64
— 2.79	— 2.23	— 1.38	0.50	2.50	2.59	331 63	5.45
— 2.35	— 1.89	— 1.46	0.59	1.67	2.06	328.55	4.69
— 3.47	— 2.29	— 1.11	0.83	2 03	3.10	331.80	6.54
— 3 42	— 2.59	— 1.18	0.07	1.55	3.21	334.56	7.79
— 2.97	— 2.37	— 1.35	1.03	2.15	3.06	329.15	6.36
— 2.89	— 2.15	— 1.13	0.54	2.11	2.79	335.35	5.68
— 1.47	— 1.07	— 0.66	0.25	1.15	1.38	336.00	3.51
— 0.13	— 0.15	0.03	0.19	0.20	0.45	334.30	1.22
— 0 18	— 0.05	0.02	0.15	— 0 20	0.00	336.48	0.66
— 0.99	— 1.15	— 1.05	— 0.37	0.40	1.73	336.12	2.73
— 2 69	— 2.66	— 2.37	0.18	1.99	2.57	336 60	5.85
— 2.33	— 2 33	— 0.42	0.09	1 33	2.43	338 31	5.03
— 2 99	— 2.45	— 1.72	0.62	2.03	2 52	330.92	6.41
— 1 99	— 1.42	— 1.13	0.11	1.24	2.26	332.98	4.56
— 4.48	— 3.13	— 1.78	— 0.53	2.35	2.76	323.89	7.57
— 0.95	— 0.42	— 1.80	1.42	0.55	0.62	282.43	2.37
— 1.70	— 1.47	— 0.91	— 0.01	0.33	2 46	259.54	3.29
— 0.81	— 0.48	— 0.47	0.05	0.35	— 0.03	248.23	1.87

6) Indischer Ocean.

Anm. Die Bezeichnung der Jahreszeiten ist im Sinne der nördlichen Erdhälfte genommen also

Winter = December bis Februar

Sommer = Juni bis August

7) Nordatlantischer

Breite	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35—30	0.37	0.01	—1.66	—0.82	0.33	0.48
30—25	0 21	0.93	—0 30	0.18	0.80	0.82
25—20	0.17	0.32	0.27	0.18	0.65	0 85
20—15	—0.09	0.51	0.26	—0.18	0.42	0.18
15—10	—0.15	0.04	0.23	0.06	0.33	—0.08
10—5	—0.21	0.14	—0.21	—0.09	0.11	—0.08
5—0	—0.36	0.	—0 43	—0 30	—0.06	—0.19
Mittel	—0.01	0.28	—0 28	—0.13	0.37	0.28
St. Michael[10]	0.18	—0 40	0.61	0.46	0.25	0.32
Funchal[3] (Madeira)	0.48	0.25	—0.30	—0.93	0.11	0.25

8) Südatlantischer

Nördliche Breite						
0—5	—0.58	—0.36	—0.58	—0.31	—0.04	—0.09
5—10	—0.40	—0.49	—0.27	—0.49	0 09	0.31
10—15	—0.62	—0.49	—0 71	—0.44	0.09	0.22
15—20	—0 49	—0.53	—0 53	—0.36	0.31	0 31
20—25	—0.44	—0.63	—0.32	—0.63	0 00	0.43
25—30	—0.22	—0 49	—0.40	—0.77	0.49	—0.02
30—36	—0 77	—0.55	0.	—0 55	0.34	0 04
Mittel	—0.50	—0.50	—0.40	—0.51	0.18	0.17

Breite	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel	Osc.
0—5	—0.41	—0 29	0.35	0.35	337.10	0 76
5—10	—0.34	—0 34	0.26	0 43	337 55	0.77
10—15	—0.43	—0.34	0.31	0.27	338 07	0.79
15—20	—0.43	—0 25	0.43	0.26	338 51	0.86
20—25	—0.47	—0.33	0.35	1.33	338 96	1.80
25—30	—0.37	—0.29	0.35	0.28	338.92	0.69
30—35	—0.70	—0.08	0.38	0.39	338.38	1.18

O c e a n.

Juli	August	Septbr.	October	November	Decbr.	Mittel
0.37	—0.27	—0.67	—0.30	—1.96	—0.33	
0.43	0.14	—0.59	—0.14	—1 41	0.31	
0.12	—0 07	—0.60	—0.11	—0 77	—0 98	
—0.21	—0.21	—0 26	— .26	—0 38	—0.11	
0.09	—0 34	—0.37	—0.17	—0 06	—0 09	
0.40	0.10	0.11	—0.09	0.18	—0.16	
0 61	0.32	0.78	0.30	—0 01	—0.12	
0.27	—0.07	—0.23	—0.11	—0.63	—0.11	
0.87	—0 02	0.74	—0.88	—1.07	0.00	339.16
—0.05	0.01	—0.12	0.07	—0.38	1.07	337.96

O c e a n.

0.49	0.62	0.80	0.22	—0.04	—0.36
0.40	0.00	0 58	0.49	0.13	—0.22
0 27	0.36	0 66	0.53	0.13	—0.27
0.40	0.75	0.62	0.49	—0 13	—0 09
0 11	0 60	0.77	0.91	—0.26	—0.28
0.40	0.93	0.44	0.75	—0.18	—0 13
0.62	0.49	0 22	0.71	0 23	—0.75
0.38	0.54	0.58	0.59	—0.02	—0.27

Anm. Die Bezeichnung der Jahreszeiten ist wie bei dem indischen Ocean.

Trockne

1) Nord

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Jakutzk	3.75	4.45	1.91	—0.30	—2.51	—5.41
Ajansk	1.49	1.62	2.36	0.86	—0.37	—1.97
Peking	6.42	6.54	3.06	0.30	—2.62	—6.37
Nangasaki	4.79	4.18	4.11	0.76	—1.18	—3.88
Hongkong	6 05	5.95	3.01	—0.22	—2.16	—4.37
Nertshinsk[1]	4.02	3.58	2.22	0.20	—2.23	—4.21
[2]	4.02	3.22	1.99	—0.07	—2.06	—3.95
Barnaul[1]	5.01	4 12	2.52	0 89	—1.60	—5.61
[2]	4.64	4.03	2.36	0 65	—0.54	—4.76
Tomsk	5.20	6.81	3 25	1.05	—2.07	—4.82
Bogoslovsk	2.22	1.49	1.51	0.53	—0.19	—2.97
Slataust	2.51	1.73	1 54	0.59	—0 66	—3.32
Catharinenburg[1]	2.53	1.94	1.37	0.71	—0.74	—4.15
[2]	2.68	1.35	1.18	0.19	—0 00	—2.82
N. Tagilsk[1]	3.30	2 00	1.78	0.45	—0.47	—3.46
F. Alexandrovsk	5 01	4.54	2.43	0 57	—1.78	—3.42
Orenburg	3.59	2.26	2.08	0.77	—1.54	—4.01
Lugan	3.80	1.25	0.98	—0.32	—1.23	—2.37

2) Kaukasien

Derbent	3.95	2 30	2.12	1.02	—0 93	—3.78
Baku	3.77	3 06	2.57	0.86	—1.15	—3 48
Lenkoran	4.40	2.75	2.10	0.35	—1.62	—3.92
Novo Petrovsk	3.37	2.96	2 05	0.29	—1.76	—3 93
Aralsk	5.11	2.82	2.86	—0.24	—1.92	—5.93
Aralich	4.35	2.39	0.64	—0.83	—0.84	—3.12
Raimsk[3]	4.12	3.47	2.47	0.11	—1 61	—4.60
Alexandropol $5\frac{1}{2}$	1 68	0.51	0 26	—0.40	—0.75	—2.03
Alagir	1.59	1.22	1.12	0.08	—1.36	—2.41
Tiflis	2.87	1.45	1.28	—0.01	—1.37	—2.64
Kutais[3]	3.83	2.44	1.91	0.45	—1.02	—2.91
Redutkale[8]	3.25	1.76	1 68	—0.26	—1.23	—3.41
Petigorsk[2]	1.97	2.09	1.24	0.14	—1.92	—2.64
Trapezunt	1.91	2.13	1.98	0.69	—0.22	—3.94
Constantinopel	2.64	1.09	1.19	—0.38	—0.71	—2.59

L u f t.

a s i e n.

Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Mittel	Osc.
—6 02	—3 97	—0.79	0 39	2 90	5.61	332.75	11.02
—3.70	—2 61	—1 48	1.15	1.68	0 98	331 51	5.65
—9.21	—7.34	—2 44	1.90	3 64	6.11	334.73	15 63
—5.83	—6.67	—3.96	0 36	3.19	4.35	332.30	11.46
—6 32	—4.92	—3.30	0.42	1.09	4.89	329.33	12.37
—5.65	—3 92	—1.07	1.42	2.64	2.94	310.98	9 67
—5 38	—3 87	—0 53	1.24	2 37	2.97	311 20	9 40
—6.72	—5.15	—1 54	1.25	3.33	3.84	330.96	11.73
—6.87	—5.26	—1 35	1.21	3.45	3 57	331.02	11.51
—8 26	—5.64	—2.07	0.97	3 52	2.09	333 92	15 07
—3.95	—2 09	—0.72	0.57	1 89	1.84	327 67	6.17
—4.48	—2.51	—0 33	0.94	2 24	1.66	319 95	6 99
—5 23	—3.51	—0.21	1.35	2.38	2.9_0	324.72	7.76
—4.21	—2 35	—0 04	0 63	2 36	1.04	324.81	6.89
—5 06	—3 29	—0.11	0 61	2.49	1.70	327 45	8 36
—6.24	—6 08	—1.01	2 85	1.63	1 50	334 93	11.25
—5.65	—3.78	—0.87	1.31	3.49	2 33	333.46	9.24
—4.97	—2.88	—0.53	1.22	2.82	2.73	331.81	8.77

u n d T u r a n.

—5.18	—4.10	—1.49	0 90	2.04	3.13	334.88	9.13
—5.60	—5.10	—1 81	1.03	2 82	3 06	335.23	9 37
—5 54	—4 83	—2.00	0.89	3 80	3 63	335.33	9.94
—5 69	—4 28	—1.37	0.71	3 57	2.94	334.74	9.16
—7 37	—4.31	—2 59	2.54	5.50	3.37	329 98	12 38
—3 76	—3 93	—1 34	1.23	2 33	2 87	303 93	8 28
—7 66	—4.42	—1 19	0 81	3.75	3 36	330 55	11.78
—2 14	—1 59	—0.09	1.80	1.77	1 04	279 01	3 83
—3.41	—2 79	—0.22	1.63	2.66	1 85	311 72	6 07
—3.60	—3 01	—0 92	1.05	2 41	2.48	327.97	6.47
—4.49	—4 59	—1.69	0 60	2 14	3.34	328 60	8.42
—4 97	—5.39	—2 36	—0.03	1 61	2 69	334.41	8.64
—3.69	—2.64	—0.20	0.33	1.46	1.92	315 24	5.78
—2 42	—2.42	—1.97	0.74	0.72	2.79	333 02	6 73
—2.75	—2.98	—0.78	0.91	2.36	2.02	332.13	5.39

3) Hin

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Calcutta[4]	5.15	4.57	1.64	—0.79	—2.91	—4.40
Calcutta	5.86	4.19	1.26	—1.40	—2.87	—4.89
Benares	5.94	4.95	3.86	1.83	—0.90	—6.33
Nasirabad	4.93	3.68	2.89	1.63	0.06	—4.81
Madras	3.02	2.59	0.53	—1.34	—2.49	—2.20
Trevandrum	1.44	1.06	—0.03	—1.09	—1.34	—1.26
Bombay[4]	3.72	3.04	1.34	—0.52	—1.63	—3.55
Poonah	3.30	3.21	2.60	0.33	—2.75	—4.39
Mercara	1.86	1.34	—0.14	—0.38	—0.65	—1.44
Dodabetta	1.11	0.97	1.26	0.22	—0.71	—1.11
Colombo	1.44	1.07	0.12	—0.81	—1.11	—0.90

4) Südliche

Buitenzorg	—0.06	—0.08	—0.20	—0.24	—0.37	—0.04
Souillac	—3.33	—2.78	—1.26	—0.46	0.94	2.17
Port Jackson	—3.82	—2.84	—0.55	—0.35	1.55	3.02
Melbourne	—1.51	—1.67	—0.34	1.23	1.88	1.55
Hobarton	—0.97	—0.37	0.10	0.33	0.59	0.90
Cap	—2.64	—2.70	—1.62	—0.47	1.15	2.21
Rio Janeiro	—2.16	—2.44	—1.79	—1.19	1.32	2.58
St. Jago	—1.13	—1.37	—0.79	—0.11	0.29	1.03

Die Bestimmungen für die Passatzonen sind entlehnt aus Andrau maandelisksche Zeilaanwijzingen van Java naar het Kanaal. Utrecht 1859. Die neuen Berechnungen für Rufsland, Hindostan und niederländisch Indien aus Kupfer's Annales de l'observatoire physique central de Russie, den „Magnetical and Meteorological Observations made at the Honorable East India Company's Observatory Bombay" (Jahrgang 1848-51), denselben von Madras (1841-45), den „Meteorological Register" derselben Station 1842-43, für Calcutta aus den „Abstracts of the Results of the hourly met. Obs. at the Surveyor General's Office" in dem Journal of the Asiatic Society of Bengal, den Meteorologische Waarnemingen in Nederland en zijne Bezittingen uitgegeven door het Kon. Nederl. Met. Instituut (nämlich Amboina 1850-54, Padang 1850-56, Palembang 1850-56, Buitenzorg 1841-54,

d o s t a n.

Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Mittel	Osc.
—4.73	—3.90	—2.77	0.03	4.05	6.28	326.27	10.01
—4.81	—4.23	—2.78	0.18	3.39	6.15		11.04
—7.90	—6.31	—4.09	—0.69	3.48	6.11	324.25	14.01
—7.06	—6.44	—3.89	1.47	3.43	4.11	313.46	11.99
—1.52	—1.41	—1.31	—0.31	2.02	2.36	332.02	5.22
—0.26	—0.13	0.10	—0.04	0.17	0.95	325.26	2.70
—3.24	—3.11	—1.01	—0.80	1.17	3.29	327.07	7.27
—4.12	—3.15	—1.87	0.55	2.07	4.17	309.93	8.56
—2.34	—1.29	—1.32	—0.84	0.88	3.26	287.78	5.12
—1.09	—0.84	—0.70	—1.31	0.43	0.73	243.60	2.22
—0.03	—0.49	—0.35	—0.20	—0.34	1.56	326.60	2.67

E r d h ä l f t e.

0.20	0.35	0.39	0.29	0.25	—0.02	318.64	
3.21	3.14	1.60	0.56	—1.68	—2.10	327.79	6.47
4.21	2.91	0.59	—0.87	—1.48	—2.38	325.84	8.03
0.27	2.21	—0.45	—1.13	—2.05	—0.30	230.85	3.58
0.99	0.54	0.10	0.01	—1.46	—0.83	331.92	2.45
2.66	2.43	1.66	0.41	—0.99	—2.11	334.24	5.36
3.84	1.95	1.48	0.26	—1.07	—1.74	328.12	5.28
0.94	1.26	0.64	0.48	—0.42	—0.89	319.90	2.63

Banjoewangie 1850-57, Nangasaki) die Bestimmungen für das Cap aus Maclear Results from Met. Obs. made at the Roy. Obs., Cap of Good Hope, für Georgetown aus Sandeman monthly Tables of daily means of Meteorological Elements deduced from Observations made at Georgetown, Demerara 1846-56, für Rio Janeiro aus de Mello Annales Meteorologicos de Rio Janeiro nos Annos de 1851-1856, für St. Jago aus Gilliss The U. S. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemispherc during the years 1849-51. Vol. IV.

Bleiben wir zunächst bei den directen Angaben des Barometers stehen, so finden wir zwischen der nördlichen und südlichen Erdhälfte zunächst einen höchst auffallenden Unterschied. Auf der nördlichen Erdhälfte liegen nämlich grofsartige Gegensätze in Ost und West nebeneinander, (Fig. 1. und die Curve des nordatlantischen Oceans in Fig. 3. im Gegensatz zu Fig. 2. und Fig. 4.) während auf der südlichen Erdhälfte die viel schwächere periodische Veränderung in bandartigen Streifen die Erde ziemlich gleichartig umfafst. Diese Gleichartigkeit tritt schon sehr deutlich in den barometrischen Verhältnissen des südindischen und südatlantischen Oceans hervor, denn in beiden steht in unserm Sommer und Herbst der Barometer höher als im Winter und Frühling, sie zeigt sich eben so deutlich an den Stationen des Festlandes an der äufseren Grenze des Südostpassats in Australien, Südafrika und Südamerika, wie folgende Tafel zeigt, welche in Fig. 5. graphisch dargestellt ist.

	Port Jackson	Cap	Rio Janeiro	Monte-video	St. Jago
Januar	—1 63	—1 18	—1.11	—1.08	—0.59
Februar	—0.74	—1 18	—0.89	—1.09	—0.60
März	0.41	—0.76	—0.53	—0.46	—0.39
April	—0 28	—0.37	—0.24	0.44	—0.01
Mai	0 40	0 37	0.77	0.59	0.07
Juni	0.89	1 05	1.43	0 58	0 41
Juli	1.92	1.40	1.52	1.33	0 20
August	0 83	1.25	0 83	0.89	0.84
September	—0.14	0 70	0.68	0.10	0.45
October	—0.02	0.17	—0.32	—0.27	0.36
November	—0.65	—0,57	—1.01	—0.08	—0.35
December	—1.03	—0 90	—1.12	—1 27	—0.37
Mittel	332.32	338.19	336.02	337.28	316.13

Der grofsen Auflockerung in Asien in den entschiedenen Sommermonaten entspricht also unter gleichen Meridianen eine gleichzeitige wenn auch viel schwächere Erhöhung des Gesammtdruckes auf der südlichen Erdhälfte, während in der Passatzone hingegen auf der Nordhälfte der mit in der jährlichen Periode zunehmender Wärme sich erniedrigende Barometerstand über-

haupt nicht hervortritt, der im Südostpassat entschieden sich zeigt. Daraus geht hervor, dafs die Gränzen des nördlichen und südlichen Gebietes des periodisch regelmäfsig sich ändernden Barometerstandes nicht in der ganzen heifsen Zone einander zugewendet sind, sondern nur im indischen Ocean und Afrika, dafs vielmehr über Europa und dem nordatlantischen Ocean sich zwischen beide ein andres Gebiet einschaltet, auf welchem eine regelmäfsig periodische Veränderung überhaupt nicht hervortritt. Wie verlaufen nun diese Grenzen?

Die folgende Tafel enthält auf der Westseite von Afrika die Station St. Helena mit Christiansborg in Guinea, auf der Ostseite St. Denis auf Isle de Bourbon mit Gondokoro am weifsen Nil verglichen (dargestellt in Fig. 7.).

	Westseite		Ostseite	
	St. Helena	Christiansborg	St. Denis	Gondokoro
Januar	—0.45	—0.63	—1.29	—0.45
Februar	—0.59	—0.51	—1.37	—1.09
März	—0.60	—0.12	—1.46	—0.90
April	—0.41	0.61	—0.58	—0.52
Mai	—0.01	0.97	—0.17	0.33
Juni	0.59	0.82	1.04	0.87
Juli	0.92	0.39	1.57	0.81
August	0.80	—0.03	1.43	0.48
September	0.39	—0.26	0.96	0.42
October	—0.04	—0.40	0.57	0.18
November	—0.29	—0.26	0.03	—0.05
December	—0.32	—0.53	—0.77	—0.03
Mittel	318.40	336.49	335.63	319.73

Auf beiden Seiten Afrikas greifen also die charakterischen Erscheinungen der südlichen Erdhälfte auf die nördliche über. Diefs findet aber im niederländischen Indien nicht mehr statt, wie folgende Tafel zeigt, in welcher Cayenne und Georgetown in Guyana mit Buitenzorg auf Java und Padang auf Sumatra verglichen sind, Stationen, welche sämmtlich mit der Unbestimmtheit eines Grenzgebietes auftreten, von denen aber jene nördlich vom Äquator liegen, diese südlich.

	Cayenne	Georgetown	Buitenzorg	Padang
Januar	—0.24	0.03	0.07	0.05
Februar	0.10	0.29	0.10	0 16
März	—0.01	0.20	—0.01	0.06
April	0.02	0.07	—0.08	—0.20
Mai	—0.10	—0.07	—0.15	—0.39
Juni	0.25	0.26	—0.04	—0.21
Juli	0.37	0.30	—0.06	—0.12
August	0.42	0.17	0.02	0.10
September	0.23	0.04	0.08	0.20
October	—0.09	—0.29	0 19	0.25
November	—0.50	—0.61	—0.14	—0.14
December	—0.50	—0.33	—0 04	—0 04
Mittel	336.93	337.10	326 22	334.19

Die physikalische Scheidelinie der südlichen und nördlichen Erdhälfte greift also allerdings in Amerika und Afrika auf die Nordhälfte über, nicht aber im Gebiete des indischen Monsoons, wovon der Grund in der continentalen Masse Australiens liegt, welche in den wärmsten Monaten den NOpassat als NWmonsoon auf die Südhälfte herabzieht.

Bestimmen wir auf der nördlichen Erdhälfte im Juli das Gebiet der gröfsten Auflockerung, so finden wir diese 4 Linien übereintreffend in einem Raume, dessen südliche Grenze von Barnaul nach den Ufern des Aralsee hinabgeht, und dann nach Ost sich umbiegend das ganze Plateau der Gobi umfafst, ja an der Ostküste Asiens noch Shangae und Peking in sich aufnimmt, während Benares und Calcutta zwar aufserhalb fällt aber nur wenig aus der Grenze heraustritt. In das Gebiet, wo die Auflockerung 2 Linien übertrifft aber nicht 4 erreicht, fällt die Ostseite des Ural südlich von Catharinenburg an, die Kirgisensteppe, das kaspische Meer, Persien, Afghanistan, das südliche Arabien, das Stromgebiet des Indus, das Tiefland des Ganges, das nördliche Hinterindien und Südchina. Die Grenze biegt sich dann zwischen Canton und den Philippinen nach Norden nnd läuft über Japan nach den Küsten der Mandschurei. Wo die äufsere Grenze des ganzen Gebietes, d. h. die Stellen, wo die Auflockerung aufhört, im stillen Ocean liegt, bleibt bis jetzt unbestimmt, auf der Westseite hingegen geht sie von der Nähe

von Petersburg nach Süden, so dafs das schwarze Meer mit seiner Westküste und Kleinasien dem Gebiete noch angehört, ebenso Syrien und Ägypten. Wo die Grenze von Asien die afrikanische Küste berührt läfst sich ziemlich genau bestimmen, denn Palermo und Tripolis liegen bereits aufserhalb, wie folgende Tafel zeigt.

	Tripolis	Palermo		
	bar.	bar.	trockne Luft	El. d. Dämpfe
Januar	1.38	0.05	1.78	3.54
Februar	—0.24	0.15	1.81	3.60
März	—0 97	—0 41	0.81	4.05
April	—0.66	—0.61	0.27	4.39
Mai	—0.77	—0.16	0.07	5.05
Juni	0.33	0.23	—0.86	6.36
Juli	0.05	0.05	—2.25	7.57
August	0.23	0.07	—2.00	7.34
September	0.22	0.34	—1.34	6.95
October	—0.02	0.21	—0 61	6.09
November	—0 16	0.14	0.79	4.62
December	0 59	—0.10	1 42	3.75
Jahr	337.95	334.54	329.27	5.27

Da aber die Stationen Algeriens deutlich die Einbiegung der barometrischen Curve zeigen, die auf den Azoren und Canaren nicht hervortritt, so ist die Sahara höchst wahrscheinlich in die Auflockerung aufgenommen, dem Abessynien nachweisbar angehört.

Die Vertheilung des atmosphärischen Druckes schliefst sich daher nicht direct an die Vertheilung der Wärme an, denn im Juli umschliefsen die Isothermen einen heifsesten Raum in Abessynien und Arabien, von welchem aus die Temperatur schon erheblich abnimmt nach der Stelle in Nordasien hin, wo die Verminderung des Druckes am gröfsten. Weit mehr zeigt sich, wenigstens was die westliche Grenze betrifft, dieser Anschlufs an die Isanomalen, aber auch hier findet dies nicht statt an der Ostküste von Asien. Bedenken wir aber. dafs alle grofsen Wüsten in das Auflockerungsgebiet aufgenommen sind, so werden wir auf die Mitwirkung des Wasserdampfes so unmittelbar hingewiesen, dafs wir in ihr die Gründe dieser Abweichung zu finden hoffen dürfen.

Eine Luftmasse, trocken oder Wasserdämpfe enthaltend, deren Temperatur sich erhöht, steigert ihre Spannkraft, sie lockert sich daher auf, da der Widerstand, welcher ihrer Ausdehnung sich entgegenstellt, in horizontaler Richtung nach allen Seiten hin gleich ist, hingegen abnehmend nach oben. Diese Auflockerung spricht sich deutlich aus, wenn wir die gleichzeitige barometrische Curve einer höheren Station mit der einer tieferen vergleichen, wie in der folgenden Tafel den St. Bernhard mit Genf und den Brocken mit Heiligenstadt (Fig. 9.).

	Genf		St. Bernhard	Untersch. zw. Genf und St. Bernhard
	bar.	trockne Luft	bar.	bar.
Januar	0.46	1.76	−1.61	74.23
Februar	−0.10	1.18	−1.66	73.73
März	−0.44	0.68	−1.44	73.17
April	−0.94	−0.42	−1.19	72.42
Mai	−0.83	−0.95	−0.18	71.52
Juni	0.12	−1.02	1.40	70.89
Juli	0.49	−1.14	1.99	70.67
August	0.42	−1.36	2.11	70.48
September	0.33	−0.89	1.59	70.91
October	−0.10	−0.59	0.35	71.72
November	−0.12	0.70	−0.83	72.78
December	0.50	2.02	−0.54	73.74
Mittel	322.05	318.87	249.89	72.19

Barometer.

	Heiligenstadt	Brocken	Unterschied
Januar	325.44	291.26	34.18
Februar	7.33	3.33	34.00
März	6.50	2.64	33.86
April	4.41	1.87	32.54
Mai	5.70	3.45	32.25
Juni	7.78	4.86	32.92
Juli	6.96	4.59	32.37
August	6.87	4.41	32.46
September	7.29	4.68	32.61
October	7.16	3.84	33.32
November	6.85	3.10	33.75
December	7.37	3.02	34.35

Denken wir uns nun zwei im Meeresniveau liegende Stationen, und über ihnen in gleicher Höhe zwei andere, so wird der Druck der Luft, wenn er unten an beiden gleich war, die Temperaturzunahme vom Winter nach dem Sommer hin aber verschieden, an den höhern verschieden werden, da die Abnahme des Druckes nach der Höhe über den beiden unteren Stationen verschieden ist. In der Höhe wird deswegen ein Einströmen der Luft nach der kälteren unteren Station hin stattfinden, in der Tiefe aber ein Abfliefsen von derselben, der Druck an der Grundfläche über der kältern Station höher, über der wärmern niedriger werden. Ein Beispiel im Grofsen stellt die Passatzone dar, nur mit dem Unterschiede, dafs hier eine constante Temperaturdifferenz zwischen den Wendekreisen und dem Äquator innerhalb des ganzen Jahres den Courant asendant hier energischer einleitet als dort. Die folgende Tafel stellt die Verhältnisse des Druckes an der Grundfläche derselben in einem meridianartigen Querschnitt von 35° nördl. Breite bis 36° südlicher dar, bestimmt aus den Ergebnissen der niederländischen Schiffsbeobachtungen (Fig. 8. gültig für das Jahresmittel).

Atlantischer Ocean.

Breite		Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Nördliche	35—30	2.16	1.38	1.93	0.94
	30—25	1.95	1.63	1.51	0.88
	25—20	0.76	0 98	0.57	—0.03
	20—15	0.08	0.09	—0 54	—0 55
	15—10	—0.70	—0.48	—1.16	—1 05
	10—5	—1.17	—1.21	—1 35	—1.26
	5—0	—1 34	—1.50	—1.36	—1.05
Südliche	0—5	—1.32	—1.25	—0.98	—0.78
	5—10	—0 81	—0.86	—0.63	—0.27
	10—15	—0.37	—0 33	—0.05	0.31
	15—20	0.08	0.20	0.51	0.55
	20—25	0.47	0.56	0.87	1.40
	25—30	0.56	0 56	0.83	0 96
	30—36	—0.34	0.33	0.32	0.52
	Mittel	338 01	338.07	338.43	338.23
Südl. Grenze d. NOpassat		5° 45′	5° 47′	11° 20′	9° 55′
Nördl. Grenze d. SOpassat		2° 25′	1° 45′	3° 15′	3° 15′

In dem angeführten Beispiele haben wir es mit einer gleichförmig mit Wasser bedeckten Grundfläche zu thun, das Hinströmen von beiden Seiten findet also hier nach der wärmsten Stelle hin statt und nur bis zu dieser, denn an ihr ist eben die Stelle des geringsten Druckes und verändert sich mit der Lage jener entsprechend in der jährlichen Periode. Anders werden die Verhältnisse werden, wo die Grundfläche, über welche sich die Luft bewegt, zuerst eine flüssige ist, dann eine feste wird. Dieser Fall tritt in Asien ein.

Im Frühling nimmt mit zunehmender Mittagshöhe der Sonne die Temperatur in Sibirien so schnell zu, dafs der Wärmeunterschied zwischen Nordasien und Hindostan sich erheblich vermindert, aber er bleibt doch noch grofs genug, um die Strömung der Luft als Nordostmonsonn von höheren Breiten nach niederen zu erhalten. Von da an nimmt aber die barometrische Differenz erheblich ab, denn während in Barnaul die Elasticität der Dämpfe vom Januar bis Mai noch nicht um 2 Linien sich erhöht, steigt sie in Calcutta um 4, daher fällt in Calcutta innerhalb dieses Zeitraumes das Barometer nur 4 Linien, in Barnaul beinahe 5, bis zum Juni beträgt das Fallen hier fast $7\frac{1}{2}$, dort noch nicht $5\frac{1}{2}$. Der geringste atmosphärische Druck fällt also nördlicher als die heifseste Stelle, und deswegen findet das Zuströmen nun von Süden nicht allein nach dieser hin statt, sondern über dieselbe hinaus. Dem starken Zurückweichen der Stelle des geringsten Druckes ist es auch zuzuschreiben, dafs der SWmonsoon ebenfalls oft plötzlich einsetzt, was man sonst nur von dem einbrechenden kälteren Strome des Nordostmonsoon zu erwarten hätte. Das lange Anhalten desselben erläutert sich aber dadurch, dafs der SWmonsoon am Südabhang des Hochlandes von Innerasien in den mächtigsten Niederschlägen einen grofsen Theil seines Wasserdampfes verliert, und daher nicht die Lücke auszufüllen vermag, welche über Centralasien sich gebildet. Der Monsoon ist also keinesweges ein Zuströmen der Luft von der kälteren nach der wärmeren Stelle hin, analog den Land- und Seewinden in der täglichen Periode, wie in neuern Schriften noch immer nach alten Compendien behauptet wird, seine Ursache liegt vielmehr in der gemäfsigten Zone, nicht in der heifsen.

Seine Richtung erläutert sich dadurch, dafs, während der Südostpassat seine östliche Ablenkung dem Umstande verdankt, dafs er von weniger bewegten Punkten zu rascher sich drehenden fortrückt, das Umgekehrte eintritt, wenn er den Äquator überschritten, was in gleicher Weise von dem Nordostpassat gilt, wenn er als sogenannter Nordwestmonsoon auf die südliche Erdhälfte gelangt.

Aus den von Maury gesammelten Schiffsbeobachtungen der einzelnen Windesrichtungen im indischen Ocean wurden nach der Lambertschen Formel die mittleren Richtungen bestimmt, wie es in gleicher Weise von Coffin für den atlantischen geschehen ist. Für den vorliegenden Zweck wird es genügen, diese annähernd in den allgemeinen Windzeichen anzugeben, das plötzliche Umsetzen der östlichen Ablenkung in eine westliche und umgekehrt tritt dabei sehr deutlich hervor.

	Nördliche Breite					Südliche Breite	
	25–20	20–15	15–10	10–5	5–0	0–5	5–10
Januar	NNO	NNO	NO	ONO	NNO	W	W
Februar	NO	NO	NO	NO	NNO	W	S
März	WNW	WSW	NO	NO	NNO	WNW	SW
April	WSW	NNO	NO	NO	NO	WNW	SW
Mai	SSW	SSW	S	SSO	SW	WNW	WSW
Juni	SSW	SSW	SSW	SW	SW	SW	SO
Juli	SSW	SW	SW	SW	SW	SSO	SO
August	SSW	SW	WSW	SW	SSW	SSW	SO
Septbr.	SSW	SW	SW	SW	SW	S	SO
Octbr.	SSW	SSW	SW	SW	SW	SO	OSO
Novbr.	OSO	NO	SSO	SW	WSW	S	OSO
Decbr.	NNW	NNO	NO	NO	WSW	WSW	NNO

Der Anblick dieser Tafel zeigt, dafs vom Mai bis October ein continuirlicher Luftstrom von der südlichen Erdhälfte in die nördliche bis über den Wendekreis hinauf dringt. Die Wärme, welche durch die Bildung des diesen Strom begleitenden Wasserdampfes der südlichen Erdhälfte entzogen wurde, wird in dem Regen der nördlichen frei. Hier bewährt sich unmittelbar der

von mir zuerst ausgesprochene und von Hrn. Maury seitdem so lebhaft vertheidigte Satz: „die nördliche Erdhälfte ist überwiegend der Condensator der mächtigsten Dampfmaschine die wir kennen, der Atmosphäre, die südliche ihr Wasserreservoir, die Regenmenge auf der nördlichen daher bedeutender als auf der südlichen" (Verbreitung d. Wärme p. 15).

Aber wo bleibt die Luft, welche im Sommer über Asien fehlt, ist sie vielleicht auf die südliche Erdhälfte abgeflossen? Wo es sich um eine gleichartig flüssige Grundfläche handelt, wird man den Antheil, den der Wasserdampf an dem Gesammtdruck nimmt, unter gleichen Breiten als nahe gleichwerthig annehmen dürfen. In der Passatzone ist der mittlere atmosphärische Druck:

	Nördl. Erdh. 0-35°	Südl. Erdh. 0-36°	Untersch.
Winter	338.26	337.77	0.49
Frühling	338.19	337.94	0.25
Sommer	338.31	338.55	—0.24
Herbst	337.88	338.60	—0.72

Der Anstauch zwischen den beiden Erdhälften in der jährlichen Periode ist daher unverkennbar. Da aber der Druck der Dämpfe in Barnaul im Jahresmittel 2‴15, in Banjoewangie 10‴08 beträgt, so hiefse bei einem Austausch der Luftmassen zwischen der nördlichen und südlichen Erdhälfte darauf keine Rücksicht nehmen, man wolle annehmen, dafs Luft in Wasser sich verwandeln könne und umgekehrt. Hier müssen wir also nothwendig auf die trockne Luft zurückgehen. Man braucht nur auf die unter einander stehenden Curven beider Erdhälften in Fig. 6 einen Blick zu werfen, um sich zu überzeugen, dafs die Anhäufung auf der südlichen Erdhälfte nicht genügt, die Auflockerung der nördlichen zu erklären. Auf dieser mufs daher ein seitlicher Abflufs stattfinden, denn Wasserdampf könnte auf dem Hinwege niedergeschlagen werden, Luft kann aber nicht vernichtet werden. Die Figur 6 bestätigt diesen seitlichen Abflufs durch die Curve von Sitcha, von dessen barometrischer Curve zuerst Kupfer zeigte, dafs sie der asiatischen entgegengesetzt sei. Ein einsei-

tiger Abfluſs nach dem Behringsmeer hin ist wenig wahrscheinlich. Aus der Gestalt der Monatsisothermen, besonders der von mir neuerdings in der Polarprojection construirten, ergiebt sich, daſs die kälteste Stelle der Erde vom Winter nach dem Frühjahr hin von Nordasien nach Nordamertka hinüberwandert und dort im Frühling ihre südlichste Lage erreicht. Sowohl die ältere als die neuere Reihe der Polarexpeditionen giebt aber hier das barometrische Maximum im Frühjahr, wie folgende Tafel (und Fig. 3) zeigt, welche das Mittel der ersten 5 Stationen darstellt.

Polarzone.

	Renselaer Hafen	Wellington Canal	Boothia	Port Bowen	Melville	Baring Insel
Jan.	0.14	−2.00	−1.35	−1.91	2.45	−0.91
Febr.	0.92	0.57	0.36	0	−1.02	0.28
März	−0.16	1.45	0.22	2.49	−0.65	1.34
April	1.58	2.15	0.57	2.04	1.33	2.20
Mai	1.69	1.62	2.23	1.86	2.80	1.12
Juni	−0.54	0.08	0.90	0.02	−0.42	−1.23
Juli	−0.26	−2.23	−0.59	−0.78	−2.16	−1.73
Aug.	−0.82	−1.52	−0.96	−2.29	−1.51	−1.07
Sept.	−1.49	−0.41	−1.32	−2.22	−1.26	−1.30
Oct.	−0.81	−0.64	0.16	0.86	−0.56	0.02
Nov.	−0.09	−0.68	0.03	0.14	0.96	0.36
Dec.	−0.15	−0.72	−0.27	−0.19	0.06	0.93
Mittel	335.09	336.37	337.14	336.50	336.21	336.72

Aber auch die europäische Luft sucht als ein unsern Sommer trübender Westwind jene asiatische Lücke auszufüllen, sollte daher nicht ein in der Höhe herrschender zurückfliefsender östlicher Wind es gröfstentheils verhindern, daſs bei uns die Sommerauflockerung sich zeigt? Woher endlich der merkwürdig hohe Barometerstand bei den Canaren neben der durch die Stationen Algeriens angedeuteten Auflockerung in Nordafrika. Wie auffallend er ist, zeigt die folgende Tafel, welche den barometrischen Druck unter gleicher nördlicher und südlicher Breite in der Passatzone neben einander gestellt enthält.

Passatzone.

Nördl. Breite	Bar.	Südl. Breite Bar.	Untersch.
50—45	338.46		
45—40	38.66		
40—35	39.19		
35—30	40.16	338.37	1.79
30—25	39.48	38.86	0.62
25—20	38.70	38.94	—0.24
20—15	37.99	38.46	—0.47
15—10	37.39	38.10	—0.71
10—5	36.92	37.57	—0.65
5—0	36.83	37.13	—0.30
0—35	338.21	338.20	0

Der Überschufs auf der nördlichen Erdhälfte zwischen 25° und 35° N. B. ist so auffallend, dafs es der Staubfälle in jener Gegend nicht erst bedurft hätte, um auf einen seitlichen Abflufs der über Afrika aufsteigenden Luft in den höheren Regionen der Atmosphäre hinzuweisen. Dieser seitliche Abflufs wird, den obern zurückfliefsenden Passat absperrend, diesen oft schon in der Passatzone herabzukommen zwingen, wodurch unmittelbar einleuchtet, warum die in diesem Conflict entstehenden Wirbelstürme so local auftreten, dafs sie den Namen Westindia Hurricanes erhalten (Bericht 1852 p. 285. 332).

Fassen wir die bisher gewonnenen Ergebnisse zusammen, so führen sie zu folgender Darstellung. Unter der Voraussetzung einer gleichartigen festen Grundfläche der Atmosphäre würde in der jährlichen Periode die Stelle des Aufsteigens mit vermindertem Druck mit der Sonne herauf- und herunterrücken, ein periodischer Anstauch von Luftmassen zwischen beiden Hemisphären dem entsprechend stattfinden. Eine gleichförmige Wasserbedeckung würde diese Ergebnisse durch Hinzutreten des Wasserdampfes modificiren, das gleichförmige Herauf- und Herunterrücken in den verschiedenen Meridianen hingegen nicht beeinträchtigen. Die südliche Erdhälfte zeigt diefs annähernd wegen des Zurücktretens des festen Landes gegen die Wasserbedeckung.

Ganz anders verhält sich die nördliche Erdhälfte. Wegen des Überwiegens der Landmasse fällt die physische Scheidegrenze beider Erdhälften im Mittel auf die Nordhälfte der Erde, mit Ausnahme der östlichen Grenze des indischen Oceans, weil hier die Landmasse Australiens in Beziehung auf die Umgebung des Äquators das Übergewicht der südlichen Halbkugel zuwendet. Diese Grenze rückt als Ganzes nicht dem Äquator parallel herauf und herunter, sondern ist einer schwingenden Saite zu vergleichen, die im stillen Ocean ihre Unterstützungspunkte hat, ihre gröfste Schwingungsweite im indischen Ocean. Bei ihrer nördlichsten Lage im Sommer in Centralasien greift der Südostpassat als Südwestmonsoon dann weit über auf die nördliche Erdhälfte und erwärmt diese durch Freiwerden der bei der Verdunstung des Wassers auf der südlichen Erdhälfte gebundenen Wärme. Das Auflockerungsgebiet umfafst ganz Asien, den östlichen Theil von Europa und Nordafrika. Die aufsteigende Luft fliefst ab nach den Polarregionen, wo ein Frühlingsmaximum des Druckes dem durch die geringe Verdunstung entstehenden Sommerminimum unmittelbar vorhergeht, sie strömt in der Höhe auch nach dem russischen Amerika, wie Sitcha zeigt, wahrscheinlich auch nach Europa, welches daher kein barometrisches Sommerminimum erhält, und von Afrika nach dem atlantischen Ocean, wo die Staubfälle, der hohe Barometerstand an dem nördlichen Wendekreis und die Westindia hurricanes die secundären Folgen dieser Erscheinung sind. Die regenbringenden Südwestmonsoons im indischen Ocean mit niedrigem Barometer bilden daher einen reinen Gegensatz zu dem regenlosen Passat im Sommer auf den Canarischen Inseln, so wie die subtropischen Regen Nordafrikas im Winter denselben Gegensatz bilden zum regenlosen Nordostmonsoon Indiens bei hohem Barometer. Eine schematische Darstellung von Luftströmungen, die auf beiden Erdhälften gleich und unter den verschiedenen Meridianen derselben Erdhälfte dieselben sind, wie sie wiederholt von Hrn. Maury veröffentlicht worden, um die Circulation der Luft zu erläutern, widerspricht also vollkommen der Erfahrung, selbst wenn dem Betrachtenden die Zumuthung erspart würde anzunehmen, dafs die Luft über dem Pol in einer stehenden 8 sich bewegt.

Die täglichen Veränderungen des Barometers.

In einem in Pogg. Ann. 22 p. 219 erschienenen Aufsatz „über die physischen Ursachen der täglichen Veränderungen des Barometers", habe ich einjährige von Neuber in Apenrade von 7 Uhr Morgens bis 11 Uhr Abends 10mal täglich angestellte Beobachtungen des Condensationspunktes eines Daniell'schen Hygrometers in der Weise der Berechnung unterworfen, dafs ich zunächst für jede Beobachtung die Elasticität des Wasserdampfes bestimmte, und daraus nach dem Sinus des Stundenwinkels fortschreitende Formeln streng entwickelte, da eine willkürliche Interpolation der Nachtstunden, wo es sich um eine vorurtheilsfreie Prüfung von Beobachtungsergebnissen handelt, unzulässig ist. Die aus diesen Formeln berechneten sich eng an die Beobachtungen anschliefsenden Werthe zeigten, dafs die Elasticität des Wasserdampfes innerhalb 24 Stunden nur ein Maximum und ein Minimum zeigt, und dafs dasselbe für den Druck der trocknen Luft gilt. Die täglichen Veränderungen des Barometers erläuterten sich auf diese Weise aus der Zusammenwirkung zweier in entgegengesetztem Sinne erfolgender an die tägliche Temperaturcurve sich anschliefsender Veränderungen. Gegen das Ergebnifs dieser Arbeit hat Hr. Lamont und Hr. Broun geltend gemacht, dafs die Beobachtungen mit dem Psychrometer überhaupt unzuverlässig seien, da man in nahe gelegenen Localitäten ganz verschiedene Bestimmungen erhalte. Nach allen bisherigen hygrometrischen Arbeiten ist das Condensationsverfahren das sicherste, es ist mir daher vollkommen unbegreiflich, wie man gegen darauf gegründete Ergebnisse einwenden kann, das ein andres Verfahren, welches eben nicht angewendet wurde, unsicher ist, während vielmehr eben die psychrometrische Methode durch die übereinstimmenden Ergebnisse des Condensationsverfahrens selbst an Sicherheit gewinnt. Wenn endlich Hr. Lamont behauptet, dafs in benachbarten Localitäten am Psychrometer gemessene Elasticitäten weit mehr als 1‴3 sich unterscheiden, so ist diefs um so auffallender, weil entfernte

Beobachtungsstationen in ihren mittleren Werthen viel geringere Unterschiede zeigen, wovon folgende Tafel die Belege giebt:

Druck des Dampfes.

	Stettin	Hinrichshagen	Berlin	Frankfurt	Görlitz	Breslau
Januar	1.61	1.59	1.66	1.63	1.56	1.50
Februar	1.72	1.73	1.77	1.76	1.65	1.62
März	1.86	1.85	1.90	1.89	1 84	1.77
April	2.40	2.44	2.45	2.49	2.47	2.39
Mai	3.20	3.20	3.23	3.28	3.31	3.31
Juni	4.20	4 19	4.28	4.29	4.27	4.31
Juli	4.64	4.60	4.63	4.64	4.56	4 60
August	4.65	4.67	4.68	4.70	4.61	4.66
September	3.84	3.52	3.69	3.86	3.72	3.79
October	3.10	3.27	3.28	3 27	3.13	3 22
November	2.11	2.04	2.13	2.13	2.01	2 04
December	1.84	1.75	1.88	1.83	1.68	1.66

Wenn aber Hr. Lamont daraus, dafs bei hoher Dampfspannung das Barometer nicht höher steht als bei niedrer (eben weil die die Verdunstung steigernde Wärme gleichzeitig die Luft auflockert), den Schlufs zieht, dafs der Dunstdruck nicht im Zusammenhang stehe mit dem Barometerstande, dafs in Beziehung auf diesen es ganz gleichgültig sei, ob die Dämpfe als elastische Flüssigkeit vorhanden sind oder zu Dunst sich niederschlagen, da sie auf das Barometer drücken wie Kreide im Wasser auf den Boden eines Gefäfses, welches das Wasser enthält, dafs ein Raum mit mehr Wasserdampf neben einem Raum mit weniger Wasserdampf bestehen könne, ohne dafs eine Ausgleichung vor sich gehe, insofern solche nicht durch Luftbewegung herbeigeführt werde, so stehen diese als Beweise gegen eine für sich bestehende Dampfatmosphäre angeführten Behauptungen mit den bekanntesten Ergebnissen physikalischer Untersuchungen in demselben Widerspruch, als die Behauptung desselben, dafs die Salze des Meeres durch Verdunstung in die Luft übergehen, mit der bekannten Erfahrung, dafs es nicht Salzwasser regnet.

Seit dem Erscheinen meiner Arbeit im Jahre 1831 sind an verschiedenen Orten der gemäfsigten Zone stündliche durch mehrere Jahre hindurch fortgesetzte hygrometrische Beobachtungen angestellt worden. Ich wähle aus diesen Petersburg, Catharinenburg, Barnaul, Nertchinsk, Peking, Tiflis, Toronto, Sitcha als in ihrer Lage so verschieden, dafs sie in ihrer Gesammtheit als Repräsentanten der gemäfsigten Zone gelten können und erhalte für den Druck der trocknen Luft folgende Werthe (Göttingerzeit, bei Toronto und Tiflis Ortszeit):

Trockne Luft.

	Petersburg	Catharinenburg[9]	Barnaul[10]	Nertschinsk[9]
Mittag	—0.101	—0.169	—0.012	—0.146
1	—0.124	—0.146	—0.090	—0.011
2	—0.146	—0.113	—0.068	0.101
3	—0.157	—0.090	—0.045	0.169
4	—0.135	—0.056	0	0.191
5	—0.101	0.011	0.023	0.214
6	—0.056	0.045	0.056	0.236
7	—0.023	0.079	0.079	0.259
8	0.034	0.101	0.101	0.293
9	0 068	0.124	0.124	0 304
10	0.090	0.146	0.146	0.293
11	0.124	0.180	0.180	0.236
Mitternacht	0.124	0.180	0.191	0.180
1	0.124	0.135	0.169	0.135
2	0.124	0.113	0.101	0.056
3	0 113	0.068	0.045	—0 023
4	0.090	0.045	0	—0.135
5	0.068	0 011	—0.023	—0.259
6	0.023	0	—0.068	—0.360
7	0	—0.034	—0.113	—0.417
8	—0.023	—0.056	—0.113	—0.428
9	—0.034	—0.113	—0.203	—0.394
10	—0.045	—0.135	—0.203	—0.327
11	—0.068	—0.157	—0.191	—0.248
Mittel	334.735	327.044	334.019	322.461
Osc.	0.281	0.349	0.394	0 732

	Peking[5]	Tiflis[4]	Toronto[6]	Sitcha[4]
Mittag	—0.439	—0.304	—0.214	0.124
1	—0.293	—0.349	—0.349	0.101
2	—0.101	—0.372	—0.450	0.090
3	0.023	—0.338	—0.473	0.068
4	0.113	—0.259	—0.462	0.034
5	0.180	—0.180	—0.428	0
6	0.191	—0.090	—0.327	—0.034
7	0.225	0.068	—0.180	—0.045
8	0.236	0.101	—0.034	—0.056
9	0.259	0.157	0.056	—0.068
10	0.327	0.169	0.124	—0.068
11	0.372	0.191	0.169	—0.079
Mitternacht	0.450	0.203	0.135	—0 079
1	0.484	0.203	0.169	—0.113
2	0.495	0.225	0.114	—0.124
3	0.417	0.248	0.236	—0.101
4	0.259	0.281	0.270	—0.068
5	0	0.281	0.338	—0.023
6	—0.248	0.236	0.360	0.023
7	—0.439	0.225	0.327	0.079
8	—0 552	0.157	0.281	0.113
9	—0.608	0.045	0.203	0.124
10	—0.642	—0.079	0.113	0.146
11	—0 563	—0.203	—0.023	0.146
Mittel	333.856	329.151	329.591	334.389
Osc.	0.081	0.653	0 833	0.270

Diefs ist eine vollständige Bestätigung der für Apenrade gefundenen Ergebnisse.

Was die Curve der Spannkraft des Wasserdampfes betrifft, so habe ich in meiner ersten Arbeit schon darauf hingewiesen, dafs diese sich nach der Lage des Beobachtungsortes wesentlich modificiren könne: „durch Berechnung der Daniellschen Beobachtungen (Pogg. Ann. 15 p. 192) habe ich gezeigt, dafs in London zu gewissen Zeiten des Jahres die Elasticität des Dampfes Morgens gröfser ist als Nachmittags, und zu beweisen gesucht, dafs der Grund in der Lebhaftigkeit des aufsteigenden Luftstromes zu suchen sei, weil durch ihn mehr Feuchtigkeit

nach oben abgeführt wird, als durch die gesteigerte Verdampfung ersetzt werden kann. Es ist klar, dafs an allen Orten, wo diefs stattfindet, wo also die Curve der Elasticität des Dampfes an ihrem convexen Scheitel eine Einbiegung erhält, das Fallen des Barometers nach dem Minimum des Nachmittags hin stärker sein wird, als an den Orten, wo diefs nicht stattfindet, und es ist wahrscheinlich, dafs diese Unterschiede einzelner Orte von der Menge des vorhandenen Wassers, welches verdunsten kann und von der Lebhaftigkeit des aufsteigenden Luftstromes abhängen wird." Auch diefs bestätigte sich vollkommen, denn während Plymouth, Greenwich, Brüssel sich an Apenrade anschlofs, fand sich jene Einbiegung in Mühlhausen, Prag, Halle, München und Ofen (Bericht 1846 p. 55). Es ist klar, dafs an einer im Innern des Continents gelegenen Station der Mangel des die thermische Auflockerung compensirenden Wasserdampfes so grofs werden kann, dafs die tägliche barometrische Oscillation die Form der Curve des Druckes der trocknen Luft annimmt, und auch diefs zeigte sich (Bericht 1841 p. 254) in den damals erschienenen Beobachtungen von Slataust, Catharinenburg und Barnaul durch Wegfallen des Morgenmaximum, so wie in den stündlichen Beobachtungen von Delgado in Madrid 1838. Dafs aber der unten gebildete Wasserdampf nach der Höhe abgeführt werde, wurde durch die von Kaemtz auf dem Rigikulm und Faulhorn angestellten Beobachtungen bestätigt, denn auf dem Rigi trat das Maximum der Spannkraft zwischen 12 und 1 Uhr Namittags ein, auf dem höheren Faulhorn zwischen 2 und 3 Uhr, während die gleichzeitigen Beobachtungen in Zürich um dieselbe Zeit eine Einbiegung gaben. Ein Beleg für den eine 24stündige Periode befolgenden Courant ascendant ist es ferner, dafs, wenn man aus den von Plantamour bestimmten Werthen der täglichen barometrischen Veränderung in Genf und auf dem St. Bernhard den Druck der zwischen beiden Stationen enthaltenen Luftmasse bestimmt, dieser in seinen Veränderungen eine 24stündige Periode mit einem Maximum und einem Minimum befolgt, wie folgende Tafel zeigt:

Unterschied zwischen Genf und St. Bernhard.

	Morgens	Abends
1	72.21	72.08
2	72.22	72.01
3	72.25	72.00
4	72.27	71.99
5	71.30	71.93
6	72.33	71.93
7	72.35	71.96
8	71.36	72.00
9	72.34	72.05
10	72.30	72.10
11	72.24	72.14
12	72.16	72.17

Ein Aufsteigen der Luft an einer bestimmten Stelle kann nicht stattfinden, ohne einen seitlichen Zufluſs in den unteren Schichten nach dieser Stelle hin, und einen seitlichen Abfluſs von derselben in den obern zu veranlassen. So zeigt es sich im Ganzen in der Passatzone, wo unten die Luft von beiden Seiten nach der Stelle des verminderten Druckes am Äquator hinflieſst, in der Höhe hingegen nach den Wendekreisen hin abflieſst, wovon der Ausbruch des Morne Garou auf St. Vincent und die Beobachtungen auf dem Pic von Teneriffa und Mounakea so auffallende Belege gegeben und auf diese Ursache hat man bisher allgemein die täglichen Land- und Seewinde und die sogenannten Thalwinde zurückgeführt. Wie solchen Erscheinungen gegenüber Herr Broun sagen kann „there were no grounds for the second hypothesis of Mr. Dove, that of overflowing currents" verstehe ich nicht. Daſs die Luft mit steigender Wärme in der täglichen und jährlichen Periode sich auflockert, zeigen die barometrischen Verhältnisse von Genf und St. Bernhard evident, wenn daher die sich auflockernde Luft nicht seitlich in der Höhe abflieſsen soll, so muſs die Luftsäule über der unteren Station sich erhöhen, und es sollte der Grund wenigstens angedeutet werden, warum der Druck sich hier vermindert, da doch die drückende Masse dieselbe bleiben soll.

Diese seitlichen Abflüsse und Zuflüsse müssen nothwendig einen rückwirkenden Einfluſs auf nebenliegende Stationen ausüben, und es ist klar, daſs die Quantität der Luft unter einem bestimmten Meridian nicht allein bedingt wird durch die tägliche Temperaturveränderung auf demselben, sondern durch secundäre Wirkungen, welche diese Veränderung unter anderen Meridianen auf ihn ausübt. In den Morgenstunden nämlich wird ein Abfluſs in den unteren Schichten nach bereits mehr erwärmten östlichern Meridianen erfolgen, in den oberen Regionen ein Zufluſs, in den Nachmittagsstunden wird dieſs nach Westen hin stattfinden. Dadurch können bei lebhaftem Courant ascendant selbst an Orten entfernt von der Küste Modificationen in der Curve der trocknen Luft eintreten, welche an Stelle der regelmäſsigen Abnahme nach dem täglichen Wärmemaximum hin eine verwickeltere Gestalt setzen, was noch entschiedener hervortreten wird an der Küste, wo die Abwechselung der Land- und Seewinde sich als ein unmittelbarer Ausdruck jener seitlichen Strömungen darstellt. Diese Ansicht hat Sabine in Beziehung auf einjährige Beobachtungen von Bombay geltend gemacht, weil dort die beiden Minima des Druckes der trocknen Luft mit dem Zeitpunkt der gröſsten Intensität des Land- und Seewindes zusammentreffen, die beiden Maxima hingegen mit dem Umsetzen des einen in den andern, ich möchte sie gestützt auf die auch bei Landstationen jetzt erwiesene tägliche periodische Änderung der Intensität des Windes in dem angedeuteten Sinne verallgemeinern. Die nachfolgende Tafel zeigt, daſs, wie Herschel sie nennt (Meteorology p. 669), diese more complicated local relations which arise from the juxta position of land and sea under exaggerated circumstances of temperature and radiation, nicht allein für Bombay gelte, sondern auf die Stationen Hindostans eine allgemeine Anwendung finden. Unter erster barometrischer Oscillation ist der Unterschied des Morgenmaximum und Nachmittagsminimum, unter zweiter der des Maximum Abends und Minimums in der Nacht verstanden.

Erste barometrische Oscillation.

	Calcutta	Bombay	Madras	Trevandrum	St. Helena
	‴	‴	‴	‴	‴
Januar	1.71	1.37	1.21	1.33	0.78
Februar	1.56	1.36	1.34	1.41	0.79
März	1.60	1.41	1.34	1.36	0.84
April	1.62	1.31	1.51	1.36	0.88
Mai	1.49	1.17	1.34	1.09	0.81
Juni	1.08	0.88	1.34	0.92	0.70
Juli	1.05	0.87	1.43	0.96	0.68
August	1.17	0.92	1.45	1.01	0.72
September	1.25	1.08	1.46	1.16	0.69
October	1.28	1.26	1.35	1.27	0.69
November	1.39	1.43	1.24	1.22	0.78
December	1.49	1.38	1.25	1.24	0.77

Zweite barometrische Oscillation.

	Calcutta	Bombay	Madras	Trevandrum	St. Helena
	‴	‴	‴	‴	‴
Januar	0.43	0.59	0.71	0.73	0.62
Februar	0.48	0.59	0.68	0.79	0.56
März	0.52	0.53	0.68	0.77	0.60
April	0.45	0.51	0.57	0.77	0.51
Mai	0.39	0.55	0.68	0.71	0.45
Juni	0.51	0.65	0.50	0.68	0.47
Juli	0.59	0.65	0.47	0.64	0.51
August	0.64	0.66	0.53	0.73	0.55
September	0.59	0.62	0.55	1.16	0.64
October	0.51	0.51	0.65	0.81	0.71
November	0.45	0.55	0.74	0.71	0.65
December	0.42	0.56	0.78	0.81	0.64

Aus diesen Werthen folgt, dafs an allen Stationen im Gebiet des Monsoons die erste Oscillation erheblich gröfser ist als die zweite, in der Passatzone in St. Helena hingegen dieser Unterschied unbedeutender, und dafs die Gröfse der ersten Oscillation in Calcutta, Bombay und Trevandrum vom Winter zum Sommer hin abnimmt, in Madras hingegen, entsprechend den auf der Malabar- und Coromandelküste entgegengesetzten Regenverhält-

nissen und dem daraus resultirenden täglichen Gang der Temperatur, welchen die folgende Tafel (Grade Réaumur) darstellt.

Tägliche Veränderung der Temperatur.

	Calcutta	Bombay	Madras	Trevandrum	St. Helena
	°	°	°	°	°
Januar	8.22	6.28	3.77	6.88	2.97
Februar	7.47	6.17	4.89	7.25	2 86
März	7.49	5.27	4.74	6.60	2.60
April	7.00	4.79	4.50	5.71	2.44
Mai	5.64	4 24	4.69	4.63	2.24
Juni	3.54	2.61	4.89	3.78	1.91
Juli	2.82	1.96	4.77	3.80	2 01
August	2 52	2.25	4.49	4.49	2 10
September	2.86	3.02	4.12	4 66	2.25
October	3 81	4.39	3.32	4.62	2 66
November	6.31	5.81	3.90	4 94	2.91
December	7.48	6.01	3.41	6.41	2 91

Die Mächtigkeit des Courant ascendant geht daraus hervor, dafs im Gegensatz zu den am Meer gelegenen Stationen der gemäfsigten Zone hier die Spannkraft des Wasserdampfes nicht in den wärmsten Stunden ihren gröfsten Werth erreicht, sondern die Curve an ihrem convexen Scheitel eine Einbiegung zeigt, während umgekehrt der Druck der Luft nicht stetig nach der wärmsten Stunde hin abnimmt, sondern zwei gröfste Werthe einen Morgens und einen Abends erhält. Die in der Abwechslung der Land- und Seewinde während der Wendemonate des Monsoons und der Modification seiner Richtung und Intensität während seiner Dauer sich geltend machenden seitlichen Bewegungen verändern das Resultat in der Weise, dafs wenn wir die Gröfse der Auflockerung als Unterschied des erheblichsten Maximum und Minimum des Druckes der trocknen Luft bestimmen, diese sich an die tägliche Oscillation der Wärme anschliefst, wie folgende Tafel zeigt, welche hier anzuführen genügen wird, da die Mittheilung der berechneten Veränderungen hier zu weitläuftig sein würde.

Tägliche Veränderung des Druckes der trocknen Luft.

	Calcutta	Bombay	Madras	Trevandrum	St. Helena
	‴	‴	‴	‴	‴
Januar	2.00	1 88	0.98	1.43	0.80
Februar	1.76	1.71	0 93	1.41	0.81
März	1.40	1.72	1.28	1.58	0 80
April	1.28	1.60	1.66	1.26	0.97
Mai	1 25	1.14	1.90	0.88	0.83
Juni	0.94	1.08	1.82	1.17	0.79
Juli	1.17	1.13	1.90	1.09	0.73
August	1.23	0.80	1.63	1.08	0.75
September	1.26	1.01	1.45	1.65	0 83
October	1.37	1.21	1.12	1 33	0.79
November	1.54	1.51	0.81	1.21	0.84
December	1 99	1.75	0.89	1.32	0.82

Von der Intensität des Courant ascendant erhält man eine Andeutung durch einen Jahrgang gleichzeitiger Beobachtungen auf dem 8640′ hohen Dodabetta und in Madras. Um 3^h 41′ Nachmittags ist der Temperaturunterschied beider Stationen 0°.84 R. gröfser als Morgens um 9^h 41′, der Unterschied des Druckes der trocknen Luft hingegen 0‴.29, der der Spannkraft der Dämpfe 0‴.39 geringer.

In Buitenzorg auf Java scheinen die Phaenomene von diesen seitlichen Strömen weniger afficirt zu werden. Ich finde nämlich (Bericht 1846 p. 60) hier keine Einbiegung, weder bei Luft noch Dampf.

Stündliche Beobachtungen einer Station aus dem Innern eines tropischen Continent, möglichst entfernt von einer verdunstenden gröfseren Wasserfläche, würden darüber entscheiden lassen, wie die Curve des Druckes der trocknen Luft ohne den Einfluſs täglicher Land- und Seewinde sich darstellt, aber sie fehlen gänzlich. Eine möglichst südliche Station Algeriens würde schon einen wesentlichen Beitrag zur Beantwortung der hier angeregten Fragen liefern, aber ihrer Errichtung ist der dringende Wunsch Biot's, Frankreich möge sich nicht bei derartigen wissenschaftlichen Unternehmungen betheiligen, mit Erfolg entgegengetreten.

Da Hr. Lamont annimmt, dafs der Wasserdampf nur im Verhältnifs des Gewichtes des Wassers, aus welchem er sich gebildet, auf das Barometer wirkt, so modificirt er die von mir gegebene Erklärung in der Weise, dafs er annimmt, die täglichen Veränderungen des Barometers beständen aus 2 Theilen, wovon die eine eine 24stündige Periode befolge, und von der Änderung der Temperatur herrühre, die andere hingegen in 24 Stunden zwei Maxima und zwei Minima zeige, analog mit der Ebbe und Fluth des Meeres, eine Wirkung, die vom Äquator nach Nord und Süd hin allmählig abnehme und nur einer der Gravitation analogen Kraft zugeschrieben werden könne, welche vorläufig als eine elektrische bezeichnet werde.

Die flutherzeugende Kraft eines Himmelskörpers ist bekanntlich nicht die ganze Anziehungskraft desselben, sondern der Unterschied der Wirkung derselben auf den Mittelpunkt der Erde und die Oberfläche derselben. Da nun dieser Unterschied für den Mond gröfser ist als für die Sonne, so ist die flutherzeugende Kraft des Mondes gröfser als die der Sonne, obgleich seine Anziehungskraft der der Sonne bedeutend nachsteht. Dies gilt für die luftförmige Umhüllung des Erdkörpers in gleicher Weise wie für die tropfbare, denn alle festen Theile der Erde bewegen sich nach dem anziehenden Körper hin wie der Mittelpunkt, weil die Punkte der dem anziehenden Körper zugewendeten Seite der Erde den Mittelpunkt eben so viel beschleunigen, als die der abgewendeten Seite ihn verzögern, während die tropfbar flüssigen und luftförmigen frei der mit der Entfernung abnehmenden Anziehungskraft folgen, die der zugewendeten Seite dem Mittelpunkt also voreilen, während die der abgewendeten hinter ihm zurückbleiben. Da nun die gröfsere flutherzeugende Kraft des Mondes in der Atmosphäre überhaupt kaum nachweisbar ist, so ist sie für die Sonne als vollkommen unerheblich zu betrachten. Soll also die elektrische Anziehung der Sonne analog der Gravitation wirken, so mufs sie, wenn von ihr die Barometerveränderungen abhängen, von gröfserer Intensität sein als die Gravitation, welches von vorn herein vollkommen unwahrscheinlich ist.

Broun fafst hingegen die elektrische Anziehung so auf, dafs er sich denkt, dafs die Sonne durch Vertheilung eine sphä-

roidische Gestalt der Atmosphäre hervorrufe, indem die zugewendete Seite positiv oder negativ werde, die abgewendete negativ oder positiv. Abgesehen davon, dafs eine elektrische Wirkung auf einen gasförmigen Körper eine Bewegung der Theilchen desselben nach dem elektrischen Körper hin hervorruft, und eine Anordnung der Art, wie sie Hr. Broun sich denkt, nämlich Annäherung entgegengesetzt elektrischer genäherter Theile und Entfernung gleichartig elektrischer nie beobachtet worden ist, müfste die freie elektrische Spannung der Atmosphäre in den Nachtstunden von entgegengesetztem Zeichen sein als bei Tage, wovon die wirklich angestellten Beobachtungen grade das Gegentheil zeigen.

Die Annahme des Hrn. Broun, dafs die Feuchtigkeit insofern einen Einfluſs habe, dafs sie der elektrischen Vertheilung hemmend entgegentrete, wird, da wo es sich um Leitung handelt, doch nur relative Feuchtigkeit gemeint sein kann, in der jährlichen Periode wenigsten dadurch vollständig widerlegt, dafs in Barnaul die relative Feuchtigkeit vom Winter zum Sommer hin abnimmt, in Calcutta und Bombay vom Winter zum Sommer hin zunimmt, während doch die barometrische Jahrescurve gleich gekrümmt ist, wie folgende Tafel zeigt.

Relative Feuchtigkeit.

	Catharinenburg	Barnaul	Nertschink	Peking	Calcutta	Bombay
Januar	95	88	66	56	72.7	88 8
Februar	92	89	68	56	68.3	87.5
März	83	85	74	50	70 1	91.0
April	71	70	66	47	70.3	92.0
Mai	61	59	59	48	76.0	92.5
Juni	67	62	66	58	82.7	96.5
Juli	74	69	75	73	86.0	97.5
August	77	72	78	74	87.7	96.5
September	74	70	73	65	85.7	95.2
October	79	76	69	57	80.0	94.8
November	89	87	69	55	73.7	90.8
December	95	88	67	55	73.0	89.0
Mittel	80	76	69	58	77.2	93.3

Überhaupt schliefsen sich die Veränderungen in der jährlichen Periode an die in der täglichen so in ihren wesentlichen Punkten an, dafs es vollkommen unzulässig ist, bei der Discussion der täglichen auf die jährlichen gar keine Rücksicht zu nehmen, wie es Hr. Lamont thut. Die Behauptung, dafs durch Trennung der Luft- und Dampfatmosphäre einfache Erscheinungen in ungleichartige Elemente zerlegt werden, ist für die jährliche Veränderung so vollkommen unwahr, dafs grade das Gegentheil stattfindet, was Hr. Lamont freilich verschweigt.

Einen Widerstand des Äthers zur Erklärung zu Hülfe zu nehmen, scheint mir unmotivirt, da zugängliche physikalische Ursachen ausreichend vorhanden sind. Auch würde dieser hypothetische Widerstand des Äthers nach Hrn. Henry's Annahme eine Verdichtung auf der vordern Seite der fortrückenden Erde, eine Verdünnung auf der hintern Seite erzeugen, bei der Umwälzung der Erde um ihre Achse also nur ein Maximum und ein Minimum am Barometer. Zur Erklärung des doppelten Maximum mufs daher die Sonnenwärme als zweites Moment geltend gemacht werden. Wie aber das, was durch die eine Ursache bedingt wird zu scheiden sei von dem, was durch die andere hervorgerufen wird, darüber fehlt hier ebenfalls jede Bestimmung. Ehe diese gegeben ist und im Detail der Beobachtungen erörtert, ermangeln solche Hypothesen jeder Art von Begründung.

Aber eine wesentliche Lücke bleibt in der Darlegung der die Erscheinung bedingenden Ursachen noch auszufüllen, es ist dies nämlich die nähere Untersuchung der aufsteigenden Bewegung der Luft und der ihr beigemengten Dämpfe. In Ermangelung eines Jahrgang stündlicher Beobachtungen zweier nahe gelegener Stationen von bedeutendem Höheunterschied möge eine Vergleichung der um 6. 2. 10 Uhr im Jahr 1858 gleichzeitig in Göttingen, Clausthal und auf der Spitze des Brockens von Hrn. Listing, Schoof und Köhler an genau von mir verglichenen Instrumenten angestellten Beobachtungen genügen. Aus den directen Ablesungen des Psychrometers hat Hr. Dörgens die Spannkraft der Dämpfe berechnet, deren Werthe ich in den folgenden Tafeln mit den anderen Stationen vergleiche. Die Höhe derselben ist 412, 1745 und 3518 par. Fufs, unter

Winter hier October bis März, unter Sommer April bis September verstanden.

Barometer.

	Sommer			Winter		
	6.	2.	10.	6.	2.	10.
Göttingen	32.468	32.233	32.612	31.868	31.695	31.883
Clausthal	15.712	15.873	15.870	15.562	15 688	15.698
Brocken	94.597	94.697	94 643	93 505	93.542	93.495

Elasticität der Dämpfe.

Göttingen	4.003	4.028	4.121	1.848	2.012	1.943
Clausthal	3.528	3.670	3.498	1.648	1.817	1.692
Brocken	3.002	3.477	3.203	1.558	1.672	1.602

Trockne Luft.

Göttingen	28.465	28.205	28 491	30.020	29.683	30.940
Clausthal	12 184	12.203	12.372	13.914	13.871	14.006
Brocken	91.595	91.220	91.440	91.947	91.870	91.893

Abnahme des Barometer.

Göttingen u. Clausthal	16.756	16.360	16 742	16.306	16.007	16.185
Clausthal u. Brocken	21.115	21.176	21.217	22.057	22.146	22.203
Göttingen u. Brocken	37.871	37.536	37.959	38.363	38.153	38.388

Abnahme der Elasticität.

Göttingen u. Clausthal	0.475	0.358	0.623	0.200	0.195	0.25[illegible]
Clausthal u. Brocken	0.526	0.193	0.295	0.090	0.145	0.390
Göttingen u. Brocken	1.001	0.551	0.918	0.290	0.340	0.641

Abnahme des Druckes der trocknen Luft.

Göttingen u. Clausthal	16.281	16.002	16 119	16.106	15.812	16.934
Clausthal u. Brocken	20.589	20.983	20.932	21.967	22.001	22.113
Göttingen u. Brocken	36.870	36.985	37.051	38.073	37.813	39.047

	Trockne Luft			Elasticität der Dämpfe.		
	Göttingen	Clausthal	Brocken	Götting.	Clausthal	Brock.
Januar	333.83	316.85	294.55	1.64	1.42	1.23
Februar	31.84	14.93	92.72	1.27	1.12	1.06
März	28.61	11.89	90.04	1.74	1.61	1.42
April	29.57	13.25	91.71	2.06	1.84	1.91
Mai	28.19	12.38	90 96	3.10	2.69	2.58
Juni	27.90	12.74	92.22	4.76	4.18	3.87
Juli	26.17	10.74	90.13	4.78	4.21	3.73
August	26.60	11.40	90.99	4.88	4.32	3.91
September	28.50	13.14	92.34	4.52	4.04	3.70
October	29.04	13.15	91.62	3.18	2.86	2.63
November	29.94	13.19	91.27	1.63	1.52	1 34
December	30.03	13.57	91.84	2.11	1.79	1.43

A b n a h m e.

	Trockne Luft			Elasticität der Dämpfe		
	Göttingen und Clausthal	Clausthal und Brocken	Götting. und Brocken	Götting. und Clausthal	Clausthal und Brocken	Gött. und Brock.
Januar	16.98	22.30	39.28	0.22	0.19	0.41
Februar	16.91	22.21	39.12	0.15	0.06	0 21
März	16.72	21.85	38.57	0.13	0.19	0.32
April	16.32	21.54	37.86	0.22	−0.07	0.05
Mai	15.82	21.41	37.23	0.41	0.11	0.52
Juni	15.16	20.52	35.68	0.58	0.31	0.89
Juli	15.43	20.61	35.04	0.57	0.48	1.05
August	15.20	20.41	35.61	0.56	0.41	0.97
September	15.36	20.80	35.16	0.48	0.34	0.82
October	15.89	21.53	37.42	0.32	0.23	0.55
November	16.75	21.92	38.67	0.11	0.18	0.29
December	16.46	21.73	38.19	0.32	0.36	0.68

Für die tägliche Oscillation sind die Bestimmungen auf dem Brocken aus den Monatsmitteln der Ablesungen des Psychrometers berechnet. Da auch hier die gröfste Schärfe wünschenswerth war, so wurden dieselbe Mittel aus den für jede einzelne Beobachtung berechneten Elasticitäten bestimmt. Es ergaben sich daraus dieselben Resultate, aber etwas verschiedene numerische Werthe. Es ist nämlich:

	Sommer		
	6.	2.	10
Elasticität der Dämpfe	3.060	3.545	3.245
Trockne Luft	91.537	91.152	91.398

	Winter		
	6.	2.	10
Elasticität der Dämpfe	1.432	1.643	1.498
Trockne Luft	92.073	91.899	91.997

und daraus die Abnahme nach der Höhe für Clausthal und Brocken

	Sommer		
	6.	2.	10
Elasticität der Dämpfe	0.468	0.124	0.257
Trockne Luft	20.647	21.051	20.974

	Winter		
	6.	2.	10
Elasticität der Dämpfe	0.216	0.174	0.394
Trockne Luft	21.841	21.972	22 009

hingegen für Göttingen und den Brocken

	Sommer		
	6.	2.	10
Elasticität der Dämpfe	0.943	0.483	0.876
Trockne Luft	36.928	37.053	37.093

	Winter		
	6.	2.	10
Elasticität der Dämpfe	0.416	0.369	0.445
Trockne Luft	37.947	37.784	38.943

Für die unteren Schichten des Luftkreises ergiebt sich daraus folgendes.

1. Die Abnahme des Druckes der trocknen Luft nach der Höhe vermindert sich von den kältern nach den wärmern Monaten hin, während das Entgegengesetzte für die Spannkraft der Dämpfe gilt.
2. In der täglichen Periode ist jene in den untersten Schichten zur Zeit der gröfsten Tageswärme am geringsten (Göttingen und Clausthal). Diefs modificirt sich aber auf der zwei-

ten Stufe (Clausthal und Brocken) im Winter so, dafs die Abends bei aufhörendem Courant ascendant sich zusammenziehende Luft dann die gröfste Abnahme zeigt, während die geringste auf die Morgenstunde fällt.

3. Die Abnahme der Spannkraft der Dämpfe ist im Sommer zu der wärmsten Tageszeit entschieden geringer als Morgens und Abends, ein Beweis, dafs dann die Feuchtigkeit nach der Höhe abgeführt wird, während im Winter das Maximum der Abnahme auf die Abendstunde allein fällt.
4. Auf diese Weise erläutert sich, dafs während im Sommer an der untern Station die Spannkraft der Dämpfe zur wärmsten Tageszeit geringer als Abends, diefs in der Höhe nicht mehr stattfindet.
5. Diesem entspricht das Verhalten des Barometers, das Minimum um 2 Uhr unten, verschwindet desto mehr je höher wir aufsteigen.

Da Clausthal auf der Hochfläche des Harzes gelegen, über welche sich der Brocken frei erhebt, so können die Bestimmungen der ersten Stufe nicht als gleichwerthig mit denen der zweiten betrachtet werden. Die nicht vollkommene Übereinstimmung erläutert sich dadurch in derselben Weise, wie die schon früher ermittelte Thatsache, dafs die auf isolirten Bergspitzen hervortretende Umkehrung der täglichen barometrischen Periode sich nicht auf Hochflächen zeigt, welche mehr als eine erhöhte Grundfläche der Atmosphäre anzusehen sind.

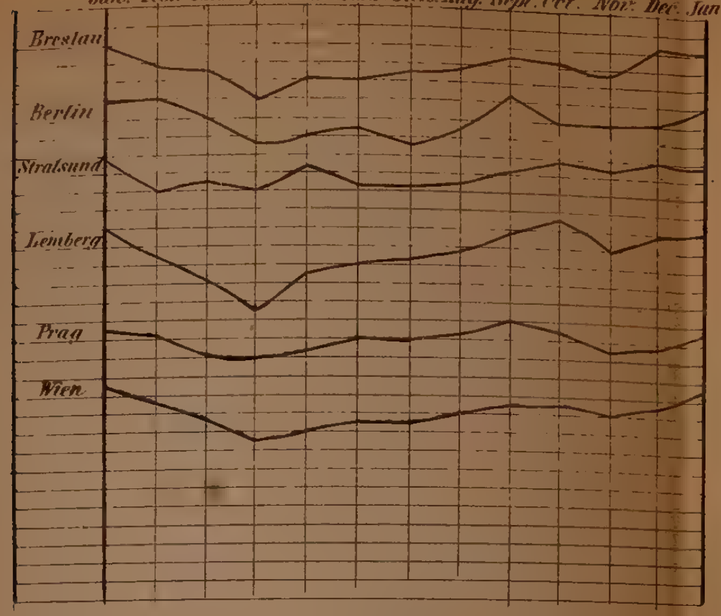
Die vorhergehende Darlegung meiner Untersuchungen über die periodischen Änderungen des Barometers zeigt, dafs ich fortdauerud bemüht gewesen bin, an dem sich stets erweiternden Beobachtungsmaterial die von mir zur Erklärung der Erscheinung ausgesprochene Ansicht einer neuen Prüfung zu unterwerfen. Von den indirecten hygrometrischen Messungen eine ähnliche Schärfe der Bestimmung erwarten, wie von der directen Ablesung der Quecksilbersäule an einer fein getheilten Barometerscale, heifst freilich Unmögliches verlangen, durch die grofse Zahl der Beobachtungen eliminiren sich schliefslich aber die bei einzelnen Beobachtungen begangenen Fehler, wie die Übereinstimmung der oben angeführten Ergebnisse unter einander zeigt.

v. Dec Jan.

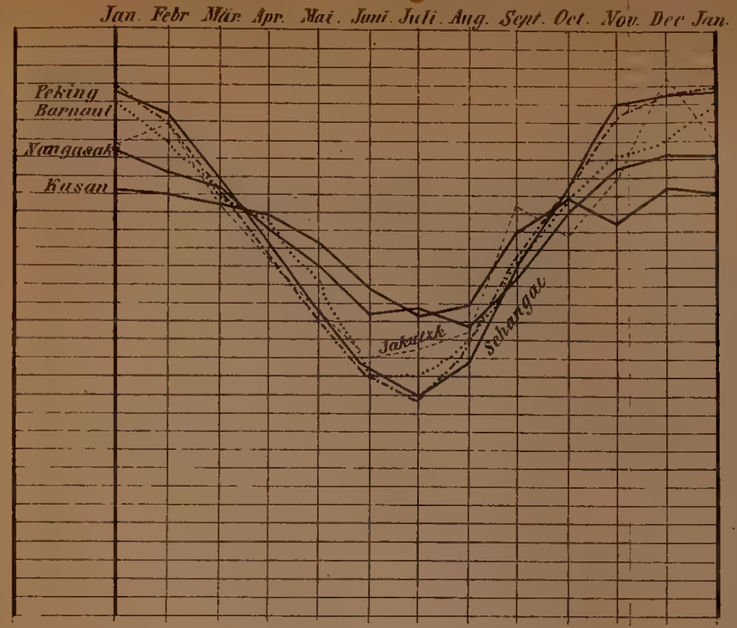
Dec. Jan.

Barometer

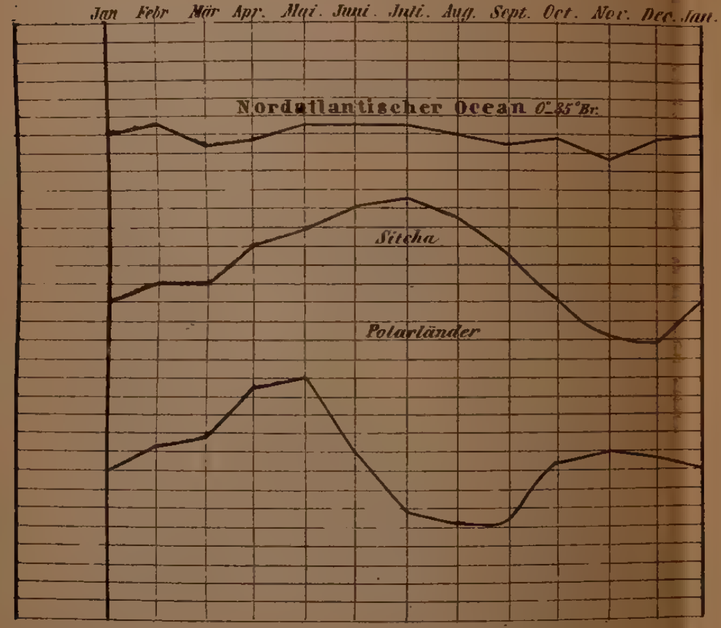
1.



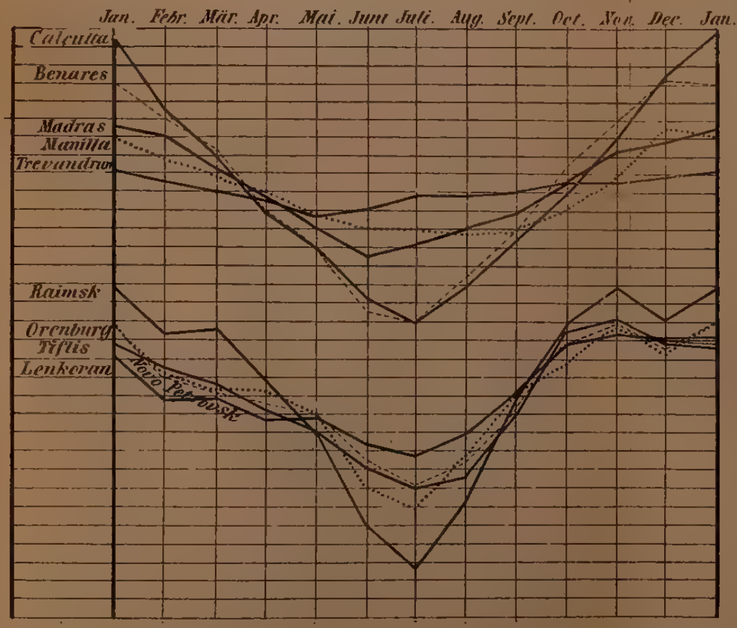
2.



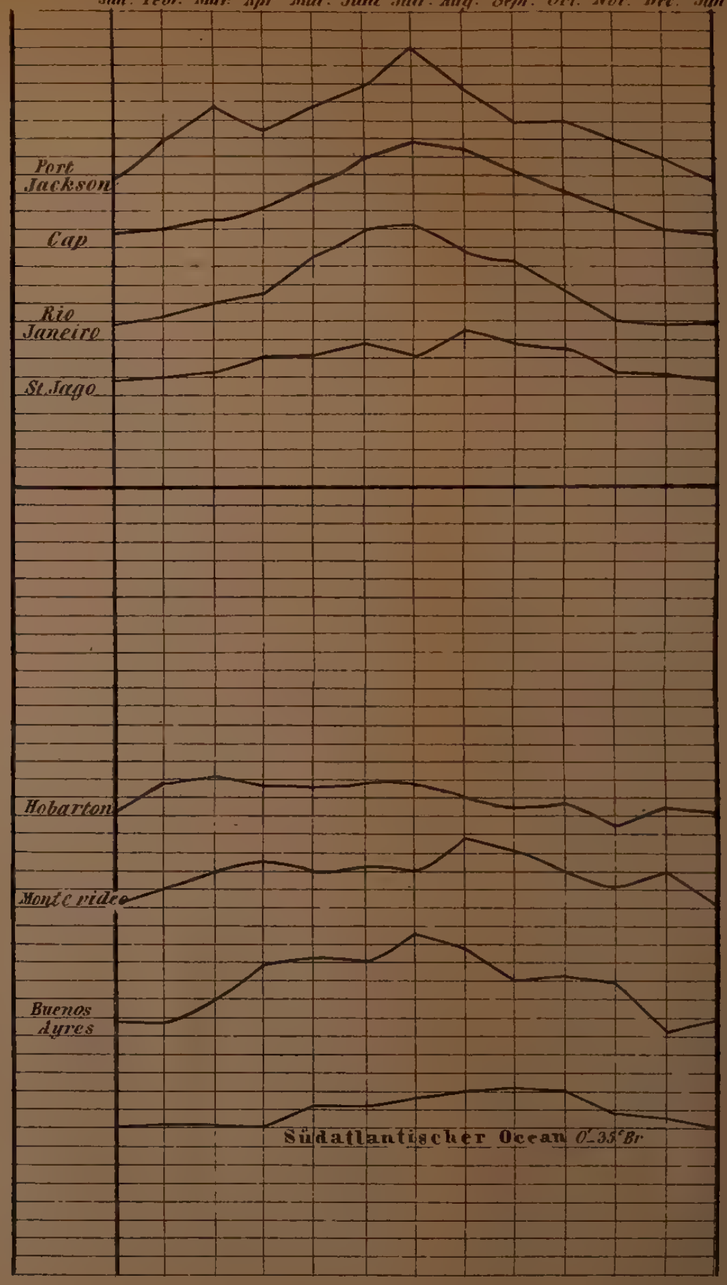
3.



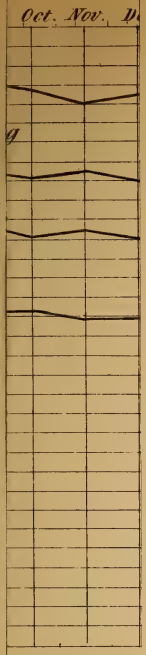
4.

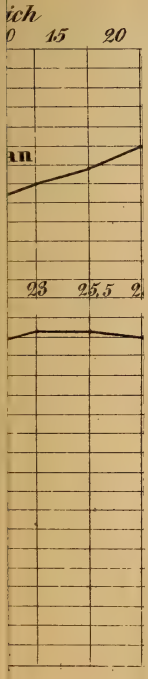


5.



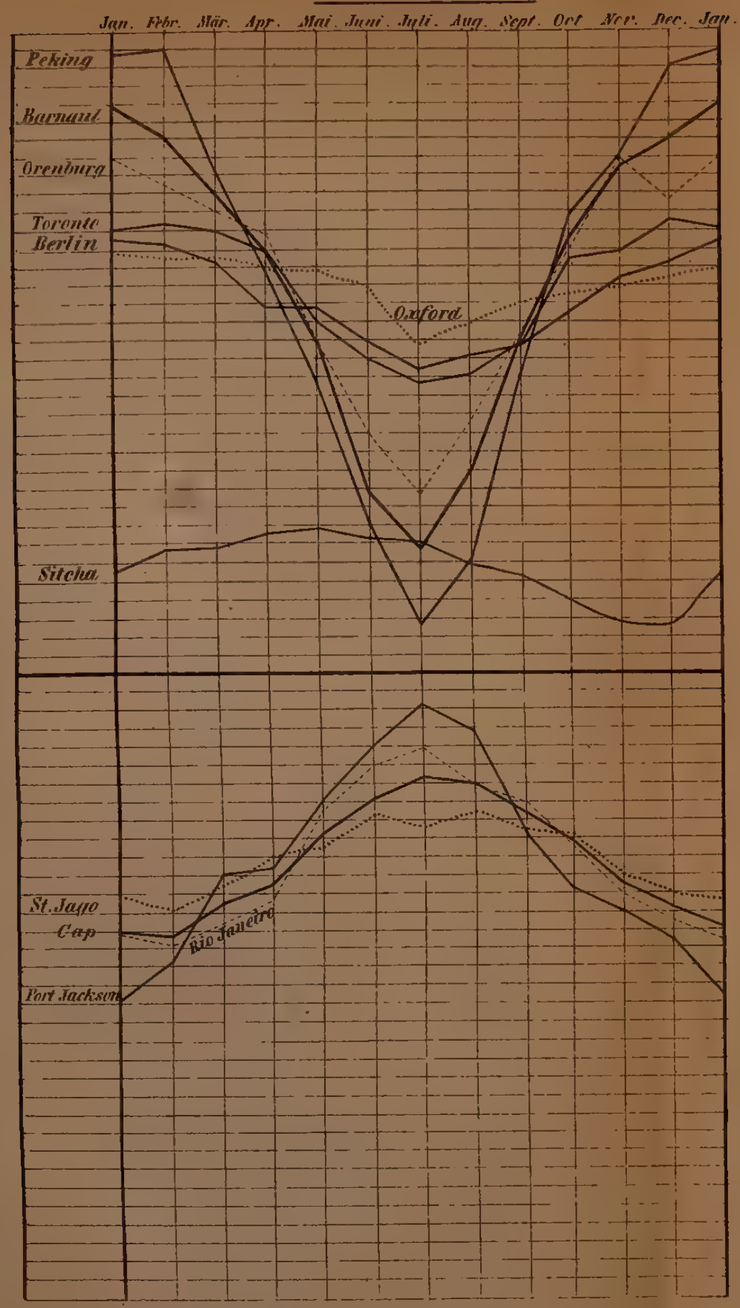
7.





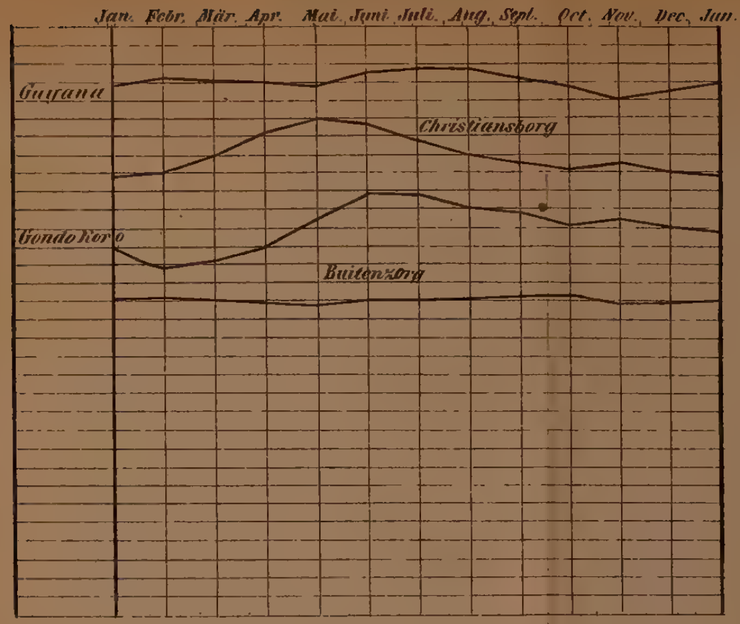
6.

Trockne Luft

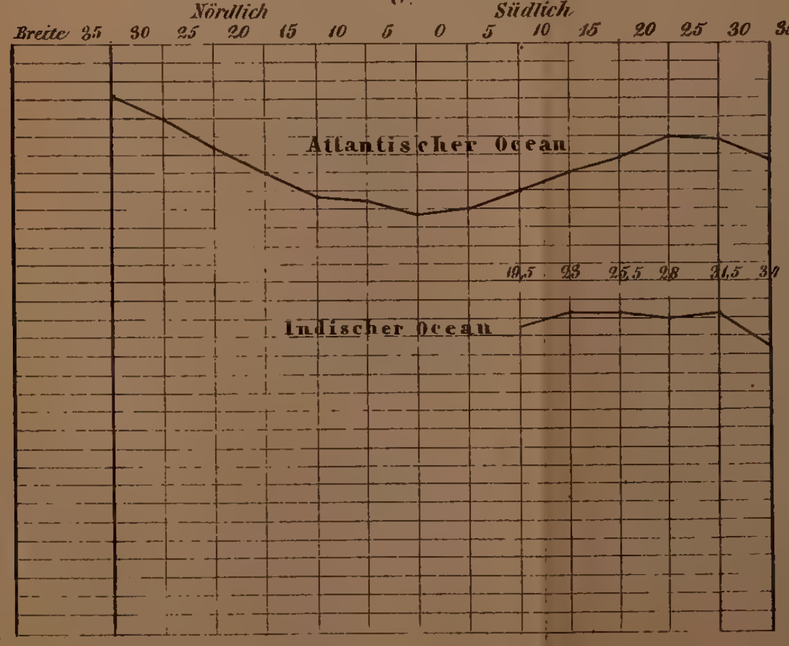


7.

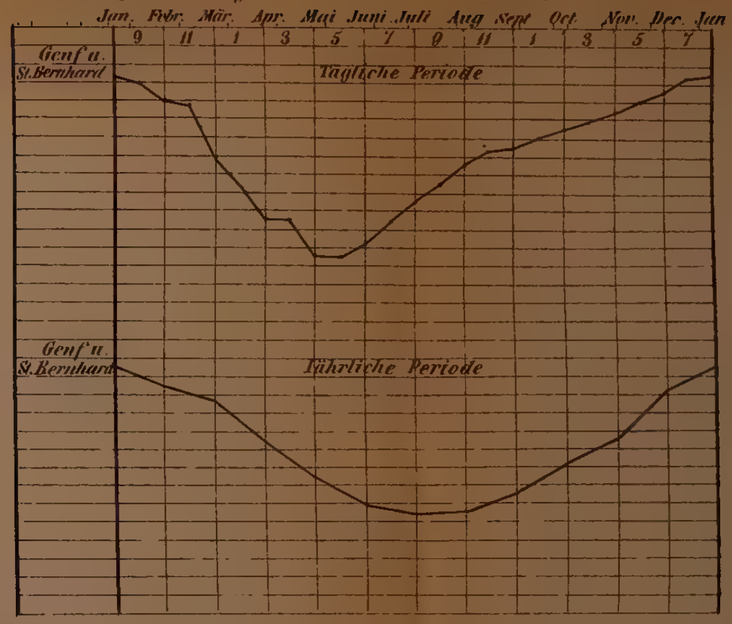
Barometer



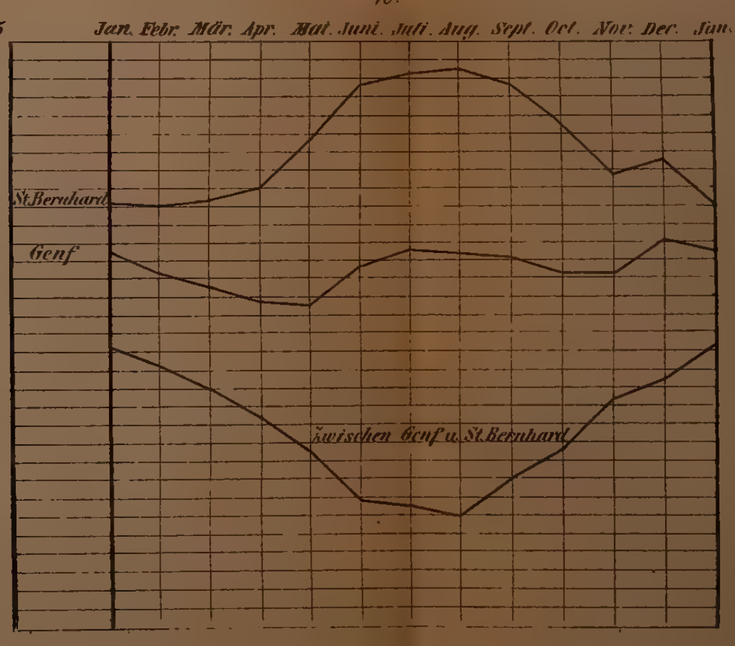
8.



9.



10.



Hr. Encke legte den folgenden Bericht des Hrn. Dr. Bremiker über dessen Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 18. Juli 1860 vor, und beantragte den Abdruck desselben ähnlich wie es bei dem Berichte des Hrn. Dr. Galle über die Sonnenfinsternifs vom 28. Juli 1851 (Monatsbericht 1851. p. 602 ff.) geschehen war.

Durch Rescript Sr. Excellenz des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, Hrn. von Bethmann-Hollweg vom 14. Juni erhielt ich den Auftrag, in Übereinstimmung mit dem Direktor der Königlichen Sternwarte, Hrn. Professor Encke, und unter dessen specieller Anweisung mich den in Spanien sich versammelnden Astronomen anzuschliefsen, um an der Beobachtung der am 18. Juli stattfindenden totalen Sonnenfinsternifs Theil zu nehmen. Nach genommener Rücksprache mit Hrn. Prof. Encke in Betreff der zu benutzenden Instrumente, der Art und Weise der Beobachtung, sowie derjenigen Punkte, worauf die Beobachtung hauptsächlich ihr Augenmerk zu richten habe, wurde es für angemessen erachtet, die in meinem Besitz sich befindenden Instrumente, nämlich ein Fernrohr von Steinheil in München von $3\frac{1}{2}$ Fufs Fokallänge und 33‴ Öffnung und einen Spiegelsextant mit Quecksilberhorizont von Oertling, aufserdem das der Königlichen Sternwarte gehörige Taschenchronometer von Tiede mitzunehmen, um mit hinlänglichen Mitteln zur Zeit- und Breiten-Bestimmung, wozu sich vor und nach der Finsternifs hinlängliche Gelegenheit darbieten werde, versehen zu sein, dagegen die astronomischen Momente nicht, wie es sonst wohl zu geschehen pflegt, als die Hauptsache zu behandeln, vielmehr der Beobachtung der Protuberanzen, ihrer Gröfse und deren Zu- und Abnahme und den Positions-Winkeln die Haupt-Aufmerksamkeit zuzuwenden. Zur Schätzung der Gröfse der Protuberanzen hatte ich eine 90fach vergröfsernde Ocularröhre mit zwei durch die Mitte des Gesichtsfeldes gehende Fäden versehen, deren Abstand sich aus verschiedenen Messungen zu 59 bis 60 Secunden ergab, aufserdem die leicht drehbare Ocularröhre mit einer Marke versehen, deren Position auf dem hinter derselben am Fernrohr angebrachten Schirme leicht durch einen Bleistiftstrich angemerkt werden konnte. Diese

Einrichtung, welche die Gröfse und Lage einer Protuberanz möglichst schnell zu fixiren erlaubte, schien umsomehr dem Zwecke zu entsprechen, als genaue Messungen mit Hülfe von Mikrometer und Positionskreis wegen der nur kurzen Dauer der totalen Verdunkelung nicht ausführbar sind. Das Gesichtsfeld des Fernrohrs hat bei dieser 90fachen Vergröfserung 27 Minuten Durchmesser und zeigt bis an den Rand desselben reine und ungefärbte Bilder, so dafs durch eine geringe Bewegung des Rohrs, welche vermöge der Construction des Fufses in horizontalem und verticalem Sinne leicht und sanft ausführbar ist, der Übergang von einem Rande der Sonne zum gegenüberliegenden sich leicht bewerkstelligen läfst. Die 90fache Vergröfserung schien deshalb die vorzüglichere zu sein, weil sie bei vollkommen scharfen Bildern und verhältnifsmäfsig grofsem Gesichtsfelde einen schnellen Überblick des ganzen Sonnen-Randes während der totalen Finsternifs gewährt, alles zu beobachtende Detail mit Leichtigkeit erkennen läfst, und überhaupt bei einigermafsen guter Beleuchtung, wie solche bei dieser Art von Beobachtung zu erwarten war, als die dem Instrumente angemessenste zu betrachten ist; stärkere Vergröfserungen anzuwenden, war bedenklich, weil die Bilder alsdann leichter durch die geringen Erschütterungen des im Freien aufzustellenden Instrumentes durch die Luft getrübt werden, und die Übersicht erschwert wird, wogegen eine schwächere Vergröfserung, wie mir aus eigener Erfahrung bei Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs in Ungarn am 8. Juli 1842 erinnerlich war, das Wesentliche nur mit Mühe erkennen läfst.

Mit diesen Vorrichtungen begab ich mich am 5. Juli zunächst nach Paris, um dort nach Rücksprache mit Hrn. Leverrier hinsichtlich des Ortes der Beobachtung weitere Entschliefsung zu treffen. Von der Königlich Spanischen Regierung war durch Ihren hiesigen Gesandten Mittheilung gemacht worden, dafs die Haupt-Grenzzollämter angewiesen seien, die zur Beobachtung der Sonnenfinsternifs von fremden Astronomen einzuführenden Instrumente frei passiren zu lassen, dafs ferner die Rectoren der Universitäten zu Valladolid, Oviedo, Valencia, Barcelona und Zaragoza Auftrag erhalten hätten, aus der Zahl ihrer Professoren je einen zu ernennen, um die fremden Astronomen in allen Fällen, wo es auf die Förderung des Zweckes ankomme,

zu unterstützen, und die Gouverneure der Provinzen, wo das Phänomen am besten sichtbar sei, Instruction erhalten hätten, um ihre Alcalden und andern Beamten anzuweisen, den Fremden allen möglichen Schutz und Beistand zu gewähren. Aufserdem waren freundliche Einladungen von den Astronomen Hrn. Aguilar zu Madrid und Marques zu Cadix eingegangen. Dagegen hatten keine Verhandlungen stattgefunden, wie die Zone der totalen Verfinsterung, welche sich von der Nordküste Spaniens zwischen Oviedo und Bilbao bis nach der Ostküste zwischen Valencia und Tortosa auf eine Länge von 70 Meilen und in einer Breite von 25 Meilen hinzog, am zweckmäfsigsten zu besetzen sei. Es blieb vielmehr einem Jeden überlassen, sich einen passenden Ort zu wählen. Von Hrn. Leverrier erfuhr ich nun, dafs die französische Expedition unter der Leitung von Villarceau, Foucault und Chacornac nach dem Moncayo bei Tudela bereits abgegangen sei, um dort, fast auf der Mitte der Spanien durchschneidenden Linie an einem passenden Orte die nöthigen Vorbereitungen zu treffen. Von der englischen Expedition, welcher von der Admiralität ein Schiff zur Verfügung gestellt war, wufste man, dafs solche in Santander landen, und in der Umgegend von Reinosa, also auf dem nördlichen Theile der Centrallinie Plätze zur Beobachtung wählen wolle. Hr. Prof. Mädler aus Dorpat, der noch in Paris war, beabsichtigte nach Vittoria zu gehen, welches zwischen den beiden erst erwähnten Stationsorten liegt. Es war sonach die nördliche Hälfte der Centrallinie sehr gut besetzt, umsomehr, als sich der englischen Expedition unter der Leitung des Königlichen Astronomen Hrn. Airy eine grofse Zahl von Beobachtern aus England, sowie Hr. Staatsrath v. Struve mit mehreren Astronomen der Pulkowaer Sternwarte angeschlossen hatten. Von der südlichen Hälfte war in Paris nur das Eine bekannt, dafs nämlich der Director der Sternwarte in Madrid, Hr. Aguilar in der Gegend von Oropesa beobachten wolle. Es konnte daher nicht zweifelhaft sein, dafs es für die Beobachtung der Finsternifs im Allgemeinen am zweckdienlichsten sein würde, auf dem südlichen Theile der Centrallinie einen Stationsort zu wählen, und ich reiste daher am 8. Juli von Paris weiter über Lyon nach Marseille, um von da mit dem Dampfschiff nach Valencia zu gehen.

Gleichzeitig mit mir nahmen denselben Weg die inzwischen in Paris eingetroffenen Astronomen Hr. Rümker aus Hamburg und Hr. Klinkerfufs aus Göttingen, ferner Hr. Prof. v. Feilitsch aus Greifswald und die Liebhaber, Hr. Kriegsrath Haase aus Hannover und Hr. Rechnungs-Rath Arndt von hier, welcher letztere sich mir als Reisegefährte angeschlossen hatte. In Marseille trafen wir während unseres kurzen Aufenthalts noch mit verschiedenen Astronomen zusammen, unter andern mit dem Hrn. Prof. Plantamour aus Genf und Hrn. Donati und Carlini aus Florenz und andern Theilen Italiens, welche nebst Hrn. Rümker, der die Absicht hatte, auf der Insel Iviza zu beobachten, mit dem Dampfschiff nach Barcellona weiter gingen. Nach einer 36stündigen Fahrt mit einem Schiff der Messagerie imperiale kamen wir am 13. nach Valencia, welches bereits innerhalb der Zone der totalen Verfinsterung liegt. Die Hrn. Haase und Klinkerfufs blieben daselbst, letzterer, um an der äufsersten südlichen Grenze der Zone in Collera zu beobachten, während Hr. Haase die Kathedrale und Hr. v. Wallenberg, der schon vor uns in Valencia war, die Telegraphen-Station zum Beobachten sich erwählt hatte. Mit Hrn. v. Feilitsch und Arndt ging ich am folgenden Tage nach Castellon de la Plana, wo vor uns bereits der Director der Sternwarte in München, Hr. Lamont und die Hrn. Rümker, welcher wegen der Schwierigkeit, nach Iviza zu gelangen, seinen Entschlufs geändert hatte, und Plantamour eingetroffen waren.

Castellon de la Plana, der Hauptort der Provinz gleiches Namens, liegt in einer sehr fruchtbaren Ebene, eine halbe Meile von der Küste des Mittelländischen Meeres entfernt. Im Norden und Westen begrenzen hohe und nackte Gebirge die Ebene, welche südlich mit der Ebene von Valencia zusammenhängt. Auf einem der Ausläufer des im Norden sichtbaren Gebirges liegt Desierto de las Palmas, wo die Hrn. Aquilar und Secchi ihre Instrumente aufgestellt hatten. Dieser Punkt, sowie die östlich davon an der Meeresküste gelegenen kleinen Städte Oropesa und Torreblanca sind der Centrallinie sehr nahe, weshalb auch diese letzteren Orte vielfach besetzt waren. In Torreblanca hatten die italienischen Astronomen nebst Hrn. Tempel aus Marseille und Hrn. Bonet aus Barcellona, in Oropesa der Director der Stern-

warte zu San Fernando bei Cadix, Hr. Marquez und die portugiesische Expedition, die Hrn. Ribeiro da Susa und Capello Station genommen. Castellon de la Plana liegt drei Meilen südlicher und ungefähr eben so weit von der Centrallinie entfernt, eine Entfernung, welche die Beobachtung nicht beeinträchtigt. Der Himmel zeigte sich hier beständig heiter, mit Ausnahme von 2 Stunden am Nachmittage des 16ten, wo ein Gewitter zum Ausbruch kam, aber schnell vorüberging. Dagegen bemerkte ich am 17ten Vormittags bei sonst heiterem Himmel die Spitzen des Gebirges der im Nordwesten liegenden Penna golosa nebst der Station zu Desierto de las Palmas im Nebel, so dafs ich es vorzog, lieber in der Ebene von Castellon zu bleiben, als einen hochgelegenen und unter günstigen Verhältnissen wohl manche Vorzüge habenden Punkt im Gebirge aufzusuchen, der hier aber nur mit grofsen Schwierigkeiten erreichbar war und wo vielleicht der Nebel die Beobachtung vereiteln konnte. Ich wählte daher zur Beobachtung mit Hrn. Lamont gemeinschaftlich einen Garten, ungefähr 500 Schritte östlich von der Stadt nach dem Meere zu gelegen, der mit hoher Mauer umgeben Schutz gegen Störung gewährte, und wo in einem Gartenhause die Instrumente untergebracht werden konnten. Von beiden waren uns die Schlüssel von dem Eigenthümer, einem Professor am dortigen Gymnasium, durch Vermittelung des Hrn. Prof. Llorca, dem wir für seine freundliche Hülfe auch in vielen andern Fällen Dank schulden, überliefert worden. Zur Aufstellung der Instrumente liefs ich hier an einem passenden Orte vier starke Pfähle in die Erde einrammen und auf dieselben in angemessener Höhe eine Bohle von 3 Fufs Länge und zwei Fufs Breite mit starken Nägeln befestigen, eine tischartige Vorrichtung, welche sich als sehr fest und unerschütterlich bewährte, so dafs das Fernrohr bei 90facher Vergröfserung keine Spur von Zittern erkennen liefs, selbst nicht bei einiger Strömung der Luft, welche der von Morgens 9 Uhr an herrschende Seewind herbeiführte. Die Station zu Desierto de las Palmas war nebst ihren Beobachtern und Instrumenten deutlich von hier aus zu erkennen. Die Hrn. Rümker und v. Feilitsch hatten die Platform auf dem Thurm der Cathedrale von Castellon, ziemlich in der Mitte der Stadt, und beiläufig 145 Fufs über dem Strafsenpflaster gelegen, zu ihrer Beobach-

tungs-Station erwählt. Diese Platform war mit hoher Brüstung umgeben und sehr geräumig, und es war von der Orts-Behörde das Versprechen gegeben, dafs der sehr häufige Gebrauch der in der Mitte hängenden grofsen Glocke während der Finsternifs eingestellt werden solle. Ihnen hatten sich die Hrn. Professoren Wolf und Legrand aus Montpellier zugesellt. Hr. Plantamour beobachtete auf der Platform des zur Kaserne eingerichteten Klosters San Francisco.

Am Mittage des 17. Juli beschäftigte ich mich damit, durch eine Mittagshöhe der Sonne die Breite des Orts zu bestimmen, konnte aber erst nach 1 Uhr Sonnenhöhen nehmen, weil der Sextant nicht ausreichte, die Mittagshöhe zu fassen. Die unter Mitwirkung von Hrn. Arndt erhaltenen Höhen sind folgende:

Juli 17.	Uhrzeit.	Sextant.
	h m s	° ′ ″
☉	1 25 54	132 20 40
☉ ☉	1 41 25	128 7 10
☉ ☉	1 45 3	
☉ ☉	2 0 15,5	122 22 45
☉ ☉	2 3 37	

Die Zeiten wurden nach einem, Hrn. Lamont gehörenden, Chronometer von Delolme abgelesen, dessen Stand aus einer am späteren Nachmittage von Hrn. Lamont mit dem Theodoliten genommenen Sonnenhöhe

h m s
Juli 17 Uhrzeit = 5 33 52,2
Sonnenhöhe 21°54′30″

welche für den Mittelpunkt der Sonne gilt und nach Refraction verbessert ist, zu berechnen. Die Angaben des Sextanten sind um + 1′ 32″ wegen Indexfehler zu verbessern. Die Lage des Ortes ist nach der Karte

Ferro Länge 17° 31′
Breite 39 59.

Die Temperatur war + 27° Reaum. Für das Barometer wurde der mittlere Stand angenommen. Zur Berechnung wurden die nachstehenden, dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommenen und auf mittlere Zeit zu Castellon reducirten Zahlen benutzt.

Mittl. Zt. zu Castellon.		Declination. ⊙			Zeitgleichung.		
	h	°	′	″	m	s	
Juli 17.	0	21	8	29	+ 5	50,3	
	3	21	7	11		50,9	
	6	21	5	53		51,5	
	9	21	4	35		52,1	
	12	21	3	17	+ 5	52,7	
	15	21	1	58		53,3	
	18	21	0	38		53,9	
	21	20	59	18		54,5	
Juli 18.	0	20	57	58	+ 5	55,1	
	3	20	56	35		55,7	
	6	20	55	12		56,2	
	9	20	53	49		56,8	
	12	20	52	25	+ 5	57,3	

Radius der Sonne = 15′ 47″.

Hiernach ergiebt sich für die am Nachmittage Juli 17 genommene Sonnenhöhe die Correctur der Uhr auf mitttlere Ortszeit

Delolme — 13^{m} 46,^{s}2.

Werden hiernach die Chronometerzeiten verbessert, so ergeben die vorstehenden kurz nach Mittag Juli 17, abwechselnd am obern und untern Sonnenrande gemachten Beobachtungen nachstehende Polhöhen

⊙	39	59	15
⊙	40	0	2
⊙	39	58	46
⊙	39	59	43
⊙	39	58	45
Mittel =	39	59	18

Aufser diesen Beobachtungen versuchte ich an demselben Nachmittage Zeichnungen der Sonnenflecke zu entwerfen, woran Se. Königliche Hoheit der Herzog von Montpensier, der uns mit seinem hohen Besuche beehrte, lebhaften Antheil nahm. Am Tage der Finsternifs war der Herzog in Oropesa.

Am frühen Morgen dieses Tages, Juli 18, zeigten sich in Westen einige kleine Wolken, welche jedoch der, wie an den vorigen Tagen, auch heute bald bemerkbare Seewind zerstreute.

Die Sonne strahlte den ganzen Tag mit bereits gewohnter Gluth. Die Luft war rein, doch konnte eine tiefere Bläue, als wir Nordländer sie an einem heiteren Tage sehen, nicht bemerkt werden. Von Morgens früh an wurde die Durchmusterung der Sonne fortgesetzt. Um den Stand und Gang des Chronometers gegen mittlere Ortszeit zu bestimmen, nahm ich um die Zeit, wo die Sonne im ersten Vertical steht, Vormittags und Nachmittags nach der Finsternifs Sonnenhöhen. Die Original-Beobachtungen sind folgende:

	Chronometer. Tiede.	h m s	Sextant. ° ′ ″
Juli 17.	☉	21 30 2,4	82 53 30
	☉	21 32 47,2	
	☉	22 0 24,8	94 22 0
	☉	22 3 14,8	
Juli 18.	☉	5 22 24,8	64 0 30
	☉	5 25 7,2	
	☉	5 31 31,2	60 31 40
	☉	5 34 14,0	

Der Indexfehler des Sextanten ergab sich aus mehreren Messungen des Sonnendurchmessers zu + 1′ 29″. Thermometer + 27°. Für Barometer ward der mittlere Stand angenommen. Sonnenradius 15′ 47″. Werden hieraus unter Anwendung von Refraction und Parallaxe die wahren Höhen des Sonnen-Mittelpunkts abgeleitet und daraus mit Hülfe der obigen Declinationen und der Zeitgleichung die Stundenwinkel der mittleren Sonne berechnet, so ergiebt sich für die einzelnen Ablesungen der Uhr deren Stand gegen mittlere Ortzeit, wie folgt:

	Mittlere Ortszeit. h m		Stand des Chronometers. Tiede. m s
Juli 17.	20 33	☉	— 57 3,7
	20 36	☉	— 57 2,3
	21 3	☉	— 57 2,3
	21 6	☉	— 57 3,4
Juli 18.	4 25	☉	— 57 4,5
	4 28	☉	— 57 2,1
	4 34	☉	— 57 5,1
	4 37	☉	— 57 2,9.

Hieraus folgt der Stand des Chronometers am Vor- und Nachmittage des 18. Juli im Mittel

	h	m		m	s
Juli 17.	20	50	M. Z. Tiede	— 57	2,9
18.	4	30	„ „ „	— 57	3,7

und der tägliche Gang = — $2^s,5$.

Vor der Reise hatte das Chronometer den täglichen Gang — 2,0, also nahe hiermit übereinstimmend. Aufserdem wurden zur gegenseitigen Controlle die beiden Chronometer des Hrn. Lamont mit Tiede verglichen, wobei sich ergab

	h	m		m	s
Juli 17.	22	0	Delolme — Tiede =	— 43	13,1
			Emery — Tiede =	— 10	27,7
Juli 18.	5^h	10^m	Delolme — Tiede =	— 43	14,4
			Emery — Tiede =	— 10	30,4

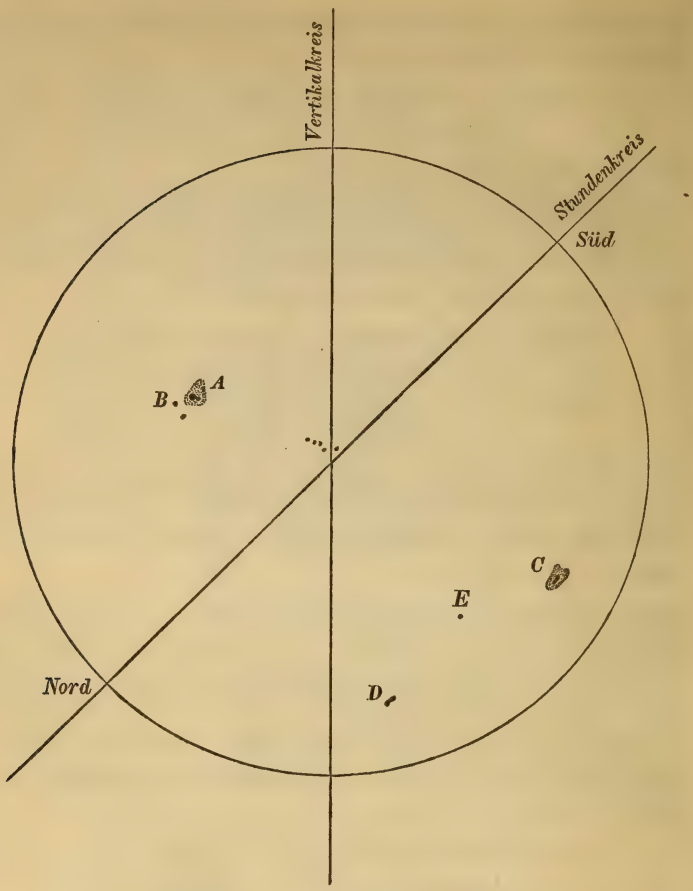
Die während der Dauer der Finsternifs beobachteten Momente wurden an dem Chronometer Tiede abgelesen, und nach dem oben ermittelten Stande auf mittlere Ortszeit reducirt, wodurch sich ergab:

	h	m	s
Erster Eindruck des Mondes auf der Sonne	1	56	40,5
Anfang der totalen Finsternifs	3	8	17,7
Ende der totalen Finsternifs (unsicher).	3	11	36,1
Ende der Finsternifs überhaupt	4	16	22,9

Aufserdem wurde der Ein- und Austritt verschiedener Flecken, womit die Sonne reichlich ausgeschmückt war, beobachtet, wie folgt:

		h	m	s
Antritt	von *B* . . .	2	10	30,1
Austritt	„ *A* . . .	2	11	36,1
Antritt	„ *E* . . .	2	50	23,3
Antritt	„ *D* . . .	2	54	6,9
Antritt	„ *C* . . .	2	56	39,3
Austritt	„ *C* . . .	2	56	53,3
Austritt	„ *A* . . .	3	24	41,3
Austritt	„ *D* . . .	3	57	44,1
Antritt	„ *C* . . .	4	5	5,7

wobei unter Antritt und Austritt die erste und letzte Berührung mit dem dunklen Mondrande zu verstehen ist, und die Buchstaben sich auf die umstehende Zeichnung beziehen.



Gleich beim Beginn der Finsternifs fiel der unregelmäfsig gezackte Mondrand auf, wodurch der Antritt eines Fleckens um einige Sekunden früher oder später erfolgen mufste, je nachdem dieser im Thal oder auf der Höhe eines Berges stattfand. Nachdem die Finsternifs weiter vorgerückt war, erschienen die am Rande sichtbaren Mondberge, welche anfänglich nur im Profil gesehen wurden, mehr beleuchtet, und man konnte deutlich Thalwände und Schluchten, die an den Rändern erleuchtet waren und im Schatten liegende Bergabhänge erkennen. Die schmäler werdende Sichel war aus demselben Grunde an ihren Enden sehr

unregelmäfsig zugespitzt, lief häufig in gröfsere oder kleinere Punkte aus oder war abgestumpft, ja einmal hatte sich ein ungefähr 5° langes Stück nach Süden abgetrennt, welches allmählig schmaler wurde und zuletzt als dünne Linie verschwand. Auch wäre der Anfang der totalen Finsternifs bei glattem Mondrande um einige Sekunden früher erfolgt, der jetzt, da ein einziger leuchtender Punkt sich hartnäckig dem Verschwinden entgegensetzte, um ebensoviel später notirt werden mufste. Vielleicht ist hierin die Wirkung einer schwachen Mondatmosphäre zu erkennen. Einige Minuten vor Antritt der totalen Finsternifs sahe ich in der Mitte der schmalen Sichel schwache Spuren von Sonnenflecken, welche sich als dünne schwarze Linien nahe am Sonnenrande und mit diesem parallel hinzogen. Diese mufsten kurz vorher in den sichtbaren Theil der Sonnenoberfläche eingetreten sein, da am Vormittage noch nichts davon bemerkt worden war.

Nachdem der letzte Sonnenstrahl verschwunden und die schon einige Zeit vorher nur noch lose vorgehaltene Blendung entfernt war, erschien gleich rechts oberhalb, im umkehrenden Fernrohre etwa 70° vom höchsten Punkte des den Mond durchschneidenden Scheitelkreises entfernt, eine mächtige Protuberanz, von fast 2 Minuten Höhe und einer Minute Basis, deren Seitenlinien fast senkrecht auf dem Mondrande standen und welche am Ende in drei scharfe und nach oben gekrümmte Spitzen auslief. Die Färbung war rosenfarbig mit Gelb, die der Spitzen mehr intensiv roth. Die Lage der übrigen Protuberanzen werde ich ebenfalls auf den Scheitelkreis beziehen, und zwar von dem oberen Punkte an rechts herum, so dafs die Winkel also in der Wirklichkeit vom tiefsten Punkte des Scheitelkreises an über Ost, Nord und West gerechnet sind. Eine zweite sich wohl auf 30° am Mondrande erstreckende Protuberanz wurde in der Gegend von 130 bis 160° gesehen. Sie war etwa nur halb so hoch, als die erstere, hatte auch keine Spitzen, sondern war wellenförmig abgerundet. Auffallend war, dafs diese Protuberanz genau an der Stelle sich zeigte, wo zuletzt die schwachen Spuren von Flecken hart am Sonnen-Rande beobachtet waren. Ein flüchtiger Blick nach dem linken Rande überzeugte mich, dafs hier bis jetzt keine Protuberanz sichtbar war, und ich kehrte

daher zu den beiden ersten Erscheinungen zurück. Anstatt indefs mit Messungen von Positionswinkel und Höhe, wovon zahlreiche Resultate zu erwarten waren, da die meisten Beobachter sich darauf eingerichtet hatten, die kostbare Zeit zu verlieren, zog ich es vor, auf die Hervorragungen selbst die Hauptaufmerksamkeit zu verwenden und namentlich darauf zu merken, ob Veränderungen in der Gestalt und Färbung sich zu erkennen gäben. Ich habe aber keine Veränderung dieser Art wahrgenommen; die deutlich und scharf sich abgrenzenden Conturen derselben, sowie auch die Färbung blieben vielmehr genau dieselben während zwei Minuten, welche ich darauf verwendete. Nur das war deutlich wahrzunehmen, ja es fiel schon in der ersten halben Minute auf, dafs der Mondrand, welcher von einer schwachen weifsen Linie begrenzt schien, immer mehr diese beiden Protuberanzen überdeckte, und wie es schien, die erstere höhere weniger als die untere, so dafs nach Verlauf dieser Zeit von der ersteren nur noch die obere Hälfte sichtbar, die untere weniger hohe, aber sich lang am Mondrande hinstreckende, dagegen ganz verschwunden war. Hierauf wendete ich mich zu dem linken Rande und bemerkte zunächst unten in 190° eine Protuberanz von etwas blasserer Färbung, etwa $\frac{3}{4}$ Minuten hoch, von kegelförmiger Gestalt und am Fufse vielleicht in der Breite von einer Minute. Eine Gröfsen-Veränderung habe ich hierbei nicht wahrgenommen, dagegen schien diese ihren Ort am Mondrande nach der linken Seite hin zu verändern. Weiterhin in 225° war eine ebenfalls kegelförmige, in 300° bis 325° eine wellenförmige und endlich in 340° eine fast cylinderförmige Protuberanz sichtbar. Die Kürze der Zeit gestattete jedoch nicht, in Bezug auf diese ähnliche Untersuchungen anzustellen, denn die Finsternifs war zu Ende, die ersten Sonnenstrahlen trafen wie ein Blitz das Auge und es mufste wieder die Blendung zur Hand genommen werden. Die Erscheinungen bei zunehmender Phase waren ziemlich dieselben, wie bei abnehmender, und bieten kein weiteres Interesse dar. Die Corona erschien während der ganzen Dauer der totalen Finsternifs in milchweifsem Lichte. Hr. Arndt, welcher bei den Zeitbestimmungen mitwirkte und an der ganzen Beobachtung den lebhaftesten Antheil nahm, beobachtete dieselbe mit einem fünfmal vergröfsernden Gallileischen Fernrohre und

bemerkte einen etwa 10° langen vom Mondrande nach Südost ausgehenden und verschiedene sich öfters kreuzende Lichtstreifen, auch die in 70° beschriebene höhere Protuberanz.

Wenn die etwa 20 Minuten den Mondrand überragende Corona von milchweifsem Lichte durch eine Reflection in der Erdatmosphäre nicht wohl erklärt werden kann, da bei einem Durchmesser des Kernschattens von etwa 25 Meilen und einer Höhe der Atmosphäre von 10 Meilen sich ein innerer dunkler Hof zeigen müfste, dessen Radius, der Tangente $= \frac{25}{20}$ entsprechend, eine scheinbare Gröfse von 51 Grad hätte und dessen Mittelpunkt die schnelle Bewegung des Kernschattens theilte, so dafs der Mond während der totalen Finsternifs den Durchmesser oder eine Sehne dieses dunklen Hofes durchlaufen mufste, da ferner an eine Beugung des Lichts in so grofser Entfernung vom Mondrande nicht wohl gedacht werden kann, so möchte die Erscheinung, ohne der Meinung Anderer vorgreifen zu wollen, wohl ihre einfachste Erklärung in dem Vorhandensein einer Sonnenatmosphäre finden, welche das Licht des Centralkörpers reflectirt. Die Protuberanzen müfsten dann als Niederschläge, ähnlich unseren Wolken, in dem niederen Theil der Sonnenatmosphäre angesehen werden, welche bei geringerer Temperatur als der Centralkörper eine geringere Leuchtkraft besitzen, und die, da an dem Zusammenhang mit den Sonnenflecken nicht wohl mehr gezweifelt werden kann, sich bei starker Blendung auf der Sonnenscheibe als schwarze Flecke projiciren. Wenn hiergegen der Einwand erhoben wird, dafs eine andere Veränderung in den Gröfsen-Verhältnissen, als solche durch die Bewegung des Mondes bedingt ist, beobachtet oder aus den Beobachtungen abgeleitet sei, so möchte ich diesem kein grofses Gewicht beilegen, da die Beobachtung der Gröfsen unregelmäfsiger Gestalten und ihrer Positionswinkel, verbunden mit der genauen Zeitangabe grofsen Unsicherheiten unterworfen ist, und die gefundenen Unterschiede in der Schwierigkeit und Hast der Beobachtung ihre Erklärung finden dürften. Erst, wenn es gelungen sein wird, während der Dauer der totalen Finsternifs von der ganzen Erscheinung, der Corona sowohl als der Protuberanzen eine Menge von Photographieen, etwa von 5 zu 5 Sekunden, zu nehmen, eine Methode der Beobachtung, welche bei dieser Finsternifs schon versucht und worauf bei künftigen

Finsternissen die Haupt-Aufmerksamkeit sich richten wird, kann über das Zutreffen der Gröfsen-Verhältnisse mit der relativen Bewegung des Mondes vor der Sonne ein endgültiges Urtheil gefällt werden. Obgleich daher diese, wie mir scheint, einfachste Erklärung des Phänomens noch der weiteren Bestätigung bedarf, so gewinnt sie doch an Wahrscheinlichkeit dadurch, dafs jeder Versuch, die Protuberanzen auf optische Erscheinungen zurückführen zu wollen, mit den gröfsten Schwierigkeiten zu kämpfen hat und auf allerlei Wiedersprüche führt, da nichts wahrgenommen wird, was mit Reflection, Refraction, Inflection oder Interferenz die geringste Ähnlichkeit hätte, abgesehen von den nach verschiedenen Richtungen vom Mondrande ausgehenden schwachen Strahlen, welche als Reflection von den Bergwänden oder anderen Unebenheiten des Mondrandes wohl ihre Erklärung finden mögen.

Die Dunkelheit während der Finsternifs war nicht so auffallend, wie 1842. Man konnte ohne Anstrengung lesen und schreiben, so dafs von den bereit gehaltenen Lampen kein Gebrauch gemacht wurde.

Von Sternen, deren verschiedene bemerkt worden sind, habe ich nur Jupiter und Venus gesehen. Auffallend schien mir die Helligkeit der letzteren, welche ich auf das $\frac{3}{2}$fache der Helligkeit des Jupiter schätzte, und mit ihrer Nähe zur unteren Conjunction nach photometrischen Grundsätzen nicht recht vereinbar schien, da die Phase doch nur sehr schwach sein konnte. Eine kleine Rechnung darüber nach der Lambert'schen Formel

$$\frac{A}{R^2 R'^2} (\sin v - v \cdot \cos v)$$

wo A eine Constante ist, v der Aufsenwinkel am Planeten im Dreieck Erde Venus Sonne, und R, R' die Entfernungen der Venus von der Sonne und der Erde, ergab für die Helligkeit der Venus am 18. Juli, wo $v = 7° 48'$ war, $= \frac{1}{230}$ des gröfsten Glanzes. Da der Jupiter in der oberen Conjunction war, wo seine Helligkeit nur 0,43 beträgt, im Verhältnifs zu seiner mittleren Helligkeit in der Opposition, so müfste die Venus in ihrem gröfsten Glanze mit Jupiter in Opposition verglichen $\frac{3}{2} \times 230 \times 0{,}42 = 148$ mal heller sein, welches weit von der Wahrheit entfernt ist. Die Helligkeit der Venus wird daher durch die

Lambert'sche Formel nicht dargestellt und weicht namentlich in der Nähe der untern Conjunction bedeutend ab. Da die Formel sich auf die Annahme stützt, dafs jedes Flächen-Element der Phase im Verhältnifs zu seiner von der Sonne aus gesehenen scheinbaren Gröfse Licht empfängt, und im Verhältnifs zu seiner von der Erde aus gesehenen scheinbaren Gröfse Licht in das Auge des Beobachters entsendet, so mufs hiermit die Theorie der planetarisch leuchtenden Oberflächen nicht vollständig ausgesprochen sein. Namentlich scheint es nöthig zu sein, den Antheil, welchen die Atmosphäre an der Helligkeit hat, und worauf die Lambert'sche Formel keine Rücksicht nimmt, besonders in Rechnung zu bringen. Um dieses zu thun, will ich annehmen, dafs jedes Theilchen der Planeten-Atmosphäre, welches von den Sonnenstrahlen erreicht wird, gleiches Licht empfängt, bei verschiedenen Entfernungen im Verhältnifs des umgekehrten Quadrats des Abstandes von der Sonne, und ebenso im Verhältnifs des umgekehrten Quadrats des Abstandes von der Erde Licht in das Auge des Beobachters entsendet. Wird noch die Höhe der Atmosphäre als verschwindend klein angenommen, so mufs dieser von der Atmosphäre herrührende Antheil an der Helligkeit im Verhältnifs des von der Erde aus gesehenen erleuchteten Kugelsegments stehen, also ausgedrückt werden durch

$$\frac{B \cdot v}{R^2 R'^2}$$

wo B eine Constante ist, v der oben beschriebene Aufsenwinkel, und R und R' die Entfernungen von Sonne und Erde. Beide Ausdrücke zusammengenommen, wo der erstere die von der festen Oberfläche des Planeten, der letztere die von der Atmosphäre herrührende Helligkeit darstellt, geben die gesammte Lichtstärke, wie folgt:

$$\frac{1}{R^2 R'^2} \left\{A (\sin v - v \cdot \cos v) + B \cdot v\right\}$$

Um die Constanten A und B bestimmen zu können, nehme ich einige von Seidel*) beobachtete Helligkeiten der Venus zu

*) Untersuchungen über die Lichtstärke der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn von Ludwig Seidel, München 1859.

Hülfe, und zwar diejenigen, welche zu möglichst verschiedenen Stellungen gehören. Hier finde ich, wenn die beobachteten Vergleichungen mit Fixsternen alle mit den ebendaselbst (pg. 31) für 1858 angegebenen Verhältnifszahlen auf Wega reducirt werden, die Helligkeit der Venus

1852 März 7,7 im Mittel aus 5 Vergleichungen, den Beobachtungen No. 109, 110, 111, 117 und 121 . . . . . = 25,59
1857 Februar 18,0 im Mittel aus 7 Vergleichungen, den Beobachtungen No. 217, 219, 220, 221, 223, 225 und 227 . . . . . = 33,29
1857 April 20,3 eine Vergleichung, Beobachtung No. 237 . . . . . = 35,61

Verbinde ich hiermit die 1860 Juli 18 gemachte Schätzung der Lichtstärke der Venus, $= \frac{3}{2}$ der Lichtstärke des Jupiter, $= 0{,}4311 \times \frac{3}{2}$ der Lichtstärke des Jupiter in der mittleren Opposition, oder auf Wega reducirt = 5,289, indem ich derselben das Gewicht $\frac{1}{2}$ beilege, den obigen drei Messungen dagegen die Gewichte 5, 7, und 1, so erhalte ich aus der Berechnung der zu den verschiedenen Beobachtungen gehörigen R, R' und v die Bedingungsgleichungen zur Bestimmung der Constanten A und B wie folgt:

$$\begin{array}{llll} 2{,}7453\ A + 2{,}1214\ B = 25{,}59 & \text{Gewicht} & 5 \\ 3{,}8733\ \text{„} + 3{,}6175\ \text{„} = 33{,}29 & \text{„} & 7 \\ 1{,}8547\ \text{„} + 3{,}9625\ \text{„} = 35{,}61 & \text{„} & 1 \\ 0{,}0189\ \text{„} + 0{,}2072\ \text{„} = 5{,}289 & \text{„} & \frac{1}{2} \end{array}$$

Die wahrscheinlichsten Werthe für A und B, welche aus diesen Gleichungen folgen, sind

$$A = 6{,}2854,\quad B = 1{,}9170.$$

Werden hiermit die Helligkeiten berechnet, so erhält man folgende Vergleichung

Rechnung	22,83	34,85	34,03	5,965
Beobachtung	25,59	33,29	35,61	5,289
Unterschied	− 2,76	+ 1,56	− 1,58	+ 0,676

Diese Unterschiede sind verhältnifsmäfsig ziemlich gering und wenn man berücksichtigt, dafs die den Mitteln zu Grunde liegenden Beobachtungen, welche auf die angenommene Einheit reducirt, folgende sind:

22,9	31,3	35,61	5,289
23,2	32,6		
28,1	33,1		
25,1	35,3		
29,3	37,1		
	33,1		
	30,9		

auch noch erhebliche Abweichungen unter sich zeigen, so kann die Darstellung der Beobachtungen durch die gefundenen Werthe von A und B vorläufig als genügend angesehen werden.

Für das Maximum der Lichtstärke, wenn die Bahnen der Venus und der Erde als Kreise mit den Radien 0,7233 und 1 angesehen werden, erhält man die Bedingungsgleichnung

$$A\{v.\sin v - 2\,\mathrm{tg}\,e\,(\sin v - v\cdot\cos v)\} + B\{1 - 2\,v\cdot\mathrm{tg}\,e\} = 0$$

wo $\sin e = 0{,}7233\cdot\sin v$ und e der Winkel an der Erde ist, und aus dieser ergiebt sich der letztere

$$e = 40^\circ\ 51'\ 37''$$

und das Maximum der Lichtstärke $= 45{,}962$. Die bisherige Annahme, wie sie aus der Lambert'schen Gleichung folgt, ist dagegen $e = 44^\circ\ 38'$.

Da die Beobachtung der Lichtstärke der Venus in der Nähe der unteren Conjunction so isolirt dasteht und sich vielleicht in einem sehr langen Zeitraum nicht wieder Gelegenheit zu einer ähnlichen Beobachtung darbieten dürfte, so habe ich geglaubt, dieselbe einiger Aufmerksamkeit werth halten zu müssen, als ein von der Finsternifs zwar nicht abhängiges, aber doch durch sie bedingtes Phänomen.

15. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die unterniobsauren Salze.

Die Verbindungen der Unterniobsäure mit den Basen theilen im Allgemeinen die Eigenschaften der Salze der Tantalsäure und der Niobsäure. Das Kalisalz ist in einem Überschufs von Kalihydrat und von kohlensaurem Kali auflöslich, und es ist daher schwer, das neutrale Salz rein darzustellen. Wird Unterniobsäure mit kohlensaurem Kali zusammengeschmelzt, so wird aus letzterem so viel Kohlensäure ausgetrieben, dafs die Verbindung $3\,\dot{K} + \dot{N}b$ entsteht.

Das unterniobsaure Natron ist das wichtigste der unterniobsauren Salze, da es zur Darstellung aller unlöslichen Salze der Unterniobsäure benutzt wird. Es ist etwas leichter im Wasser löslich, als das niobsaure und das tantalsaure Natron, und kann in gröfseren und deutlicheren Krystallen erhalten werden, als diese Salze. Es kann mit 5 Atomen und mit 7 Atomen Krystallwasser dargestellt werden, und das Salz ist von derselben Beschaffenheit, mag es aus einer Säure bereitet sein, die durch Zersetzung des Unterniobchlorids erhalten ist, oder aus einer solchen, die man unmittelbar aus den Columbiten erhalten hat. Es ist wie die Natronsalze der Tantalsäure und der Niobsäure in einer Lösung von Natronhydrat und von kohlensaurem Natron nicht löslich, aber wenn diese verdünnt sind, so ist es darin besonders beim Kochen löslicher, als die Natronsalze der beiden anderen Säuren, so dafs man diese auf keine andere Weise von der Unterniobsäure besser zu trennen im Stande ist, als durch Behandlung mit Lösungen von Natronhydrat oder von kohlensaurem Natron von einer gewissen Stärke. Das unterniobsaure Natron verliert bei 100° C. den gröfsten Theil seines Krystallwassers, löst sich dann wieder vollständig in Wasser auf, wodurch es sich wesentlich von dem niobsauren besonders aber von dem tantalsauren Natron unterscheidet. Geglüht verwandelt sich das neutrale Salz in ein saures Salz und in Natronhydrat, das seinen Wassergehalt gegen Kohlensäure umtauschen kann, wenn das Glühen in einer Atmosphäre von kohlensaurem Ammoniak bewirkt wird. Es ge-

schieht dieses Zerfallen des unterniobsauren Natrons erst bei einer höheren Temperatur, als das ähnliche Zerfallen des niobsauren und des tantalsauren Natrons.

Das neutrale unterniobsaure Natron enthält 3mal so viel Sauerstoff in der Säure als im Natron, und ist daher $\dot{Na}\,\ddot{\ddot{N}}b$. Man kann ein basisches Salz, oder vielmehr eine Verbindung des neutralen Salzes mit Natronhydrat erhalten, so wie auch saure Salze, welche zum Theil auch auflöslich im Wasser sind, wodurch sie sich wesentlich von den sauren Natronsalzen der Niobsäure und der Tantalsäure unterscheiden. Sie entstehen durchs Zusammenschmelzen von Unterniobsäure mit kohlensaurem Natron. Schmelzt man Unterniobsäure mit kohlensaurem Natron so lange zusammen, bis keine Gewichtsverminderung mehr statt findet, so bildet sich ein unterniobsaures Salz, das im Natron und in der Säure gleich viel Sauerstoff enthält, also $3\,\dot{Na} + \ddot{\ddot{N}}b$ ist. Beim Behandeln mit Wasser zersetzt es sich in neutrales Salz, während 2 Atome Natronhydrat frei werden.

Leitet man durch die Lösung des unterniobsauren Natrons Kohlensäuergas, so wird erst nach sehr langer Zeit ein saures Natronsalz gefällt. Die Lösung des neutralen Salzes erhält sich daher unverändert an der Luft, und wird auch durchs Kochen nicht verändert, wodurch es sich wesentlich vom tantalsauren Natron unterscheidet.

Wird die Lösung des unterniobsauren Natrons mit Chlorammonium versetzt, so erhält man erst nach längerer Zeit eine Fällung, die ein sehr saures unterniobsaures Ammoniumoxyd ist. Fügt man die Lösung des neutralen Natronsalzes zu Lösungen von neutralen Salzen mit irgend einer nicht alkalischen Base, so aber dafs diese im Überschufs vorhanden sind, so erhält man Fällungen von neutralen unterniobsauren Salzen von einer ähnlichen Zusammensetzung, wie sie das neutrale unterniobsaure Natron hat. Der Verfasser hat die neutralen Salze der Unterniobsäure mit der Magnesia, dem Silberoxyd, dem Quecksilberoxydul, und dem Kupferoxyd untersucht, in welchen allen der Sauerstoff der Unterniobsäure ein Dreifaches von dem der Base ist.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Palacky, *Geschichte von Böhmen.* 4. Bandes zweite Abtheilung. Prag 1860. 8.

———— *Urkundliche Beiträge zur Geschichte Böhmens.* Wien 1860. 8.

Mossotti, *Nuova teoria degli stromenti ottici.* Pisa 1857. 8.

Kokscharow, *Materialien zur Mineralogie Rufslands.* 3ter Band, Bogen 9—25. Petersburg 1859. 8.

Journal für die reine und angewandte Mathematik. Band 58, Heft 3. Berlin 1860. 4.

E. v. Trauschenfels, *deutsche Fundgruben zur Geschichte Siebenbürgens.* (Neue Folge.) Kronstadt 1860. 8.

Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde. 4. Band, Heft 2. Kronstadt 1860. 8.

Wittstock, *Beiträge zur Reformations-Geschichte des Rösnergaues.* Wien 1858. 8.

Schulprogramme von Schässburg, 1854. 1856. 1859. Bistritz 1855. Mühlbach 1859.

Plantamour, *Mesures hypsométriques dans les Alpes.* Genève 1860. 4.

———— *Observations astronomiques faites à l'observatoire de Genève dans les années 1855—1856.* Genève 1860. 4.

———— *Résumé météorologique de l'année 1859 pour Genève et le Grand St. Bernard.* Genève 1860. 8.

G. A. Freytag, *die heiligen Schriften des neuen Testaments.* Berlin 1861. 8.

Daubrée, *Études sur les expériences synthétiques sur le métamorphisme des roches cristallines.* Paris 1859. 8.

d'Avezac, *Aperçus historiques sur la boussole.* (*Extrait.*) Paris 1860. 8.

Sitzungsberichte der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrgang 1859, Juni—Dez. 1860, Jan.—Juni. Prag 1859—1860. 8.

22. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ehrenberg theilte Analysen von 36 Meeresgrund-Proben beider Hemisphären aus 1000 bis 19800 Fufs Tiefe mit und erläuterte die Lebensformen der Tiefgründe mit vielen Abbildungen. Die eigenen verbesserten ihm übersandten Hebungs-Apparate des Lieut. Brooke wurden vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Annales de l'observatoire physique centrale de Russie. Année 1857. St.-Pétersbourg 1860. 4.

Kupffer, *Recherches sur l'élasticité des métaux.* Tome I. St.-Pétersbourg 1860. 4.

Bulletin de la société géologique de France. Tome 17, feuilles 29—44. Paris 1859—1860. 8.

d'Archiac, *Notice sur P. A. Dufrénoy.* (Paris 1860.) 8.

Proceedings of the Zoological Society of London. March 1859 — Juni 1860. London 1860. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. No. 103. Calcutta 1860 8.

Jahrbücher der Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. Heft 1. Erfurt 1860. 8.

Das „Register für die Monatsberichte der Kgl. Preufsischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1836 bis 1858" lag nunmehr gedruckt vor. Die Akademie ist für die sorgsame Ausarbeitung desselben den Herren Dr. Hanstein und Dr. Spiro zu bleibendem Danke verpflichtet.

Unter dem 16. d. benachrichtigt der vorgeordnete Herr Minister Excellenz die Akademie, dafs allerhöchsten Orts zur Fortsetzung des *Corpus inscriptionum Latinarum* 2000 Thaler jährlich auf weitere sechs Jahre von 1861 ab bewilligt worden.

---

26. November. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Weber las den zweiten Theil seiner Abhandlung: die vedischen Nachrichten von den *naxatra* (Mondstationen).

---

29. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ranke las über die Politik Gustav Adolfs im Jahr 1632.

Hr. Kummer legte eine weitere Fortsetzung der von Hrn. Prof. Dr. Reuschle in Stuttgart berechneten, unter dem 13. Juni und 14. November 1859 und dem 26. April d. J. in die Monatsberichte aufgenommenen, complexen Primfaktoren vor, welche die Zerfällung aller Primzahlen des ersten Tausend in ihre aus siebzehnten, neunzehnten, dreiundzwanzigsten und neunundzwanzigsten Wurzeln der Einheit gebildeten complexen Primfaktoren enthält.

A. Tafel der aus siebzehnten Einheitswurzeln gebildeten complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend.

1. Die Primzahlen p von der Form $17n+1$ werden in je sechzehn conjugirte complexe Primfaktoren zerfällt, welche aus den Wurzeln α, α^2, α^3, ... α^{16} der Gleichung $\alpha^{17}=1$ gegebildet sind. Es bezeichnet hier $f(\alpha)$ einen dieser Primfaktoren und zwar denjenigen, welcher zu der Congruenzwurzel u der Congruenz $y^{17} \equiv 1$, mod. p, gehört; ferner ist $E(\alpha)$ diejenige Einheit, mit welcher der in der Tafel gegebene Primfaktor $f(\alpha)$ multiplicirt werden muss, um primär zu werden, die Einheiten e, e_1, e_2, ... e_7, aus welchen $E(\alpha)$ zusammengesetzt ist, sind die Kreistheilungseinheiten:

$$e=1+\alpha+\alpha^{16},\quad e_1=1+\alpha^3+\alpha^{14},\ e_2=1+\alpha^9+\alpha^8,\ e_3=1+\alpha^{10}+\alpha^7$$
$$e_4=1+\alpha^{13}+\alpha^4,\ e_5=1+\alpha^5+\alpha^{12},\ e_6=1+\alpha^{15}+\alpha^2,\ e_7=1+\alpha^{11}+\alpha^6$$

p	u	$f(\alpha)$	$E(\alpha)$
103	−3	$\alpha^2+\alpha^4+\alpha^{11}$	$e^5 e_1^{11} e_2^3 e_3^{12} e_4^8 e_5^{14} e_6^4 e_7^{11}$
137	−65	$-\alpha^3+\alpha^8+\alpha^{12}$	$e^{16} e_1^7 e_2^{12} e_3^7 e_4^3 e_5^0 e_6^{12} e_7^{11}$
239	−107	$+\alpha^3+\alpha^5+\alpha^9$	$e^{13} e_1^7 e_2^{11} e_3^{10} e_4^7 e_5^0 e_6^{14} e_7^{16}$
307	+9	$-\alpha^2+\alpha^3+\alpha^{16}$	$e^1 e_1^{11} e_2^9 e_3^4 e_4^{15} e_5^{13} e_6^{10} e_7^5$
409	+25	$+\alpha^3+\alpha^{12}-\alpha^{15}$	$e^9 e_1^0 e_2^7 e_3^{14} e_4^{13} e_5^{12} e_6^6 e_7^7$
443	+59	$+\alpha^{11}+\alpha^{12}+\alpha^{13}+\alpha^{14}-\alpha^{16}$	$e^{14} e_1^1 e_2^{13} e_3^{10} e_4^{11} e_5^9 e_6^1 e_7^9$
613	+197	$+\alpha^7+\alpha^8-\alpha^{15}$	$e^6 e_1^9 e_2^3 e_3^{10} e_4^{10} e_5^{16} e_6^9 e_7^5$
647	−92	$\alpha^{10}+\alpha^{12}+\alpha^{14}+\alpha^{15}$	$e^{12} e_1^0 e_2^3 e_3^{10} e_4^6 e_5^{16} e_6^2 e_7^2$
919	−216	$\alpha^3+\alpha^4+\alpha^7+\alpha^8+\alpha^{12}$	$e^3 e_1^5 e_2^{15} e_3^{14} e_4^{16} e_5^6 e_6^2 e_7^7$
953	−349	$\alpha^2-\alpha^6+\alpha^{10}+\alpha^{11}$	$e^6 e_1^{15} e_2^{16} e_3^7 e_4^{15} e_5^{14} e_6^{10} e_7^{15}$

2. Die Primzahlen p der Form $17n-1$ bestehen aus je acht conjugirten complexen Primfaktoren, welche aus den zweigliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^{16}, \quad \eta_1=\alpha^3+\alpha^{14}, \quad \eta_2=\alpha^9+\alpha^8, \quad \eta_3=\alpha^{10}+\alpha^7,$$
$$\eta_4=\alpha^{13}+\alpha^4, \quad \eta_5=\alpha^5+\alpha^{12}, \quad \eta_6=\alpha^{15}+\alpha^2, \quad \eta_7=\alpha^{11}+\alpha^6,$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7 der Congruenz

$$y^8+y_7-7y^6-6y^5+15y^4+10y^3-10y^2-4y+1\equiv 0, \text{ mod. } p,$$

entsprechen. Der complexe Primfaktor $f(\eta)$ ist in der möglichst einfachen Form gewählt, derselbe wird primär durch Multiplication mit der Einheit $E(\alpha)$, in welcher e, e_1, ... e_7 dieselbe Bedeutung haben als in (1.).

p	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7
67	+13	+14	+22	−4	+15	−20	+33	−7
101	−16	−8	+17	+14	−25	+4	−49	−39
271	+35	−48	+120	+15	+78	+68	−132	+134
373	−65	+98	−181	+10	−149	−111	+120	−96
509	+4	+52	−32	−96	+194	+215	+14	+157
577	−61	−37	+234	−83	+269	−216	+257	+213
883	+127	+325	−358	−75	+424	−340	+233	−337

p	u	$f(\eta)$	$E(\alpha)$
67	+13	$1+\eta-\eta_1$	$e^{11}e_1^7e_2^1e_3^{12}e_4^{10}e_5^9e_6^8e_7^{10}$
101	−16	$\eta_1+2\eta_5$	$e^{10}e_1^{15}e_2^5e_3^{14}e_4^3e_5^0e_6^{15}e_7^6$
271	+35	$2-\eta_6-\eta_7$	$e^{15}e_1^{10}e_2^{15}e_3^{13}e_4^4e_5^{12}e_6^9e_7^7$
373	−65	$2-\eta_1-\eta_7$	$e^{13}e_1^9e_2^{15}e_3^0e_4^{11}e_5^1e_6^4e_7^{15}$
509	+4	$2-2\eta_3-\eta_4$	$e^{10}e_1^{14}e_2^{13}e_3^{10}e_4^9e_5^{12}e_6^5e_7^{12}$
577	−61	$3+\eta_5+\eta_7$	$e^8e_1^{11}e_2^3e_3^1e_4^{16}e_5^2e_6^{13}e_7^{14}$
883	+127	$3+\eta_5-\eta_7$	$e^{13}e_1^{15}e_2^2e_3^1e_4^{11}e_5^6e_6^0e_7^3$

3. Die Primzahlen p der beiden Formen $17n+4$ und $17n-4$ werden in je vier conjugirte complexe Primfaktoren zerlegt, welche aus den viergliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^{13}+\alpha^{16}+\alpha^4, \quad \eta_1=\alpha^3+\alpha^5+\alpha^{14}+\alpha^{12},$$
$$\eta_2=\alpha^9+\alpha^{15}+\alpha^8+\alpha^2, \quad \eta_3=\alpha^{10}+\alpha^{11}+\alpha^7+\alpha^6,$$

gebildet sind, denen die vier Congruenzwurzeln u, u_1, u_2, u_3, der Congruenz

$$y^4 + y^3 - 6y^2 + 1 \equiv 0, \text{ mod. } p,$$

entsprechen.

$p = 17n+4$	u	u_1	u_2	u_3	$f(\eta)$
89	+25	−43	+38	+29	$3 - 2\eta_1$
157	−20	−65	+55	+29	$5 - 3\eta + \eta_1$
191	−21	−18	+91	−53	$3 + \eta - \eta_1$
293	−48	−80	+116	+11	$4 + \eta + 4\eta_3$
463	−206	−200	−227	+169	$6 + \eta - \eta_1$
599	+54	+197	+122	+225	$8 + 3\eta_1$
701	−256	+23	+293	−61	$7 - 2\eta_2 + 2\eta_3$
769	−247	−24	+302	−32	$8 + 3\eta_1 - 2\eta_3$

$p = 17n-4$	u	u_1	u_2	u_3	$f(\eta)$
13	−2	+3	+7	−9	$2 + \eta_3$
47	−11	+20	−17	+7	$2\eta_1 + \eta_3$
149	−49	−30	+73	+5	$3 + 2\eta_2$
251	−86	−123	+108	+100	$5 - 2\eta_1$
353	−57	−62	−161	−74	$5 - \eta + \eta_1$
421	+25	−161	+101	+34	$1 + \eta_2 - 3\eta_3$
523	−182	−51	−250	−41	$3\eta + 2\eta_2$
557	−66	+121	+211	−267	$3 - 2\eta + 2\eta_2$
659	−70	+278	−273	+64	$6 + \eta + \eta_3$
727	−211	−89	+348	−49	$8 + 4\eta + \eta_2$
761	−249	+314	−272	+206	$2 - 2\eta - 3\eta_2 + \eta_3$
829	−267	+188	−385	−366	$2 + \eta - 3\eta_1$
863	−136	+359	−349	+125	$5 - \eta + \eta_1 - 4\eta_3$

Dieselben complexen Primfaktoren $f(\eta)$, auf die primäre Form gebracht, nehmen folgende Gestalt an:

$p = 17n+4$	$f(\eta)$ primär.
89	$+ 4333008 - 986306\eta_1 - 3851962\eta_2 + 2021215\eta_3$
157	$+ 6392 - 10115\eta - 5508\eta_1 + 2890\eta_2$
191	$+ 29 + 17\eta - 17\eta_3$
293	$+ 625538 - 142341\eta_1 - 556220\eta_2 + 291822\eta_3$
463	$+ 666 - 170\eta - 476\eta_1 + 289\eta_2$
599	$+ 16527 - 8891\eta + 9435\eta_1 + 3196\eta_2$
701	$- 522 - 153\eta + 204\eta_2 + 85\eta_3$
769	$+ 3930 - 918\eta_1 - 3587\eta_2 + 1853\eta_3$

$p=17n-4$	$f(\eta)$ primär.
13	$+878-204\eta-782\eta_1+391\eta_2$
47	$-37958+24361\eta_1+35904\eta_2+70346\eta_3$
149	$-803+544\eta+578\eta_1+1292\eta_2$
251	$+11701-2652\eta_1-10387\eta_2+5457\eta_3$
353	$+20-34\eta_2+17\eta_3$
421	$+144437-77809\eta+81685\eta_1+26809\eta_2$
523	$-739690+665193\eta-345695\eta_1+173672\eta_3$
557	$-16080771-635698\eta_1+13841179\eta_2+33634653\eta_3$
659	$+6272160+4500648\eta+2951795\eta_1+2195958\eta_2$
727	$+7789-4641\eta+4471\eta_1+1564\eta_2$
761	$+857+204\eta-306\eta_2-646\eta_3$
829	$+184-34\eta-153\eta_1+85\eta_2$
863	$+406802904-89056710\eta_1-356544689\eta_2+189324971\eta_3$

4. Die Primzahlen p der vier Formen $17n+2$, $17n-2$, $17n+8$, $17n-8$ werden in je zwei conjugirte complexe Primfaktoren zerlegt, welche aus den achtgliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^9+\alpha^{13}+\alpha^{15}+\alpha^{16}+\alpha^8+\alpha^4+\alpha^2,$$
$$\eta_1=\alpha^3+\alpha^{10}+\alpha^5+\alpha^{11}+\alpha^{14}+\alpha^7+\alpha^{12}+\alpha^6,$$

gebildet sind, denen die beiden Wurzeln u, u_1, der Congruenz

$$y^2+y-4\equiv 0, \text{ mod. } p,$$

entsprechen. Der complexe Primfaktor $f(\eta)$ wird sowohl in seiner einfachsten Form, als auch in der primären Form gegeben, derselbe ist so gewählt dafs seine Norm entweder $+p$ oder auch $-p$ giebt, in dem ersten Falle ist der Primzahl p das positive im zweiten Falle das negative Vorzeigen beigegeben.

$p=17n+2$	u	$f(\eta)$	$f(\eta)$ primär.
$+2$	0	$2-\eta$	$496338-317849\eta$
-19	6	$5-4\eta$	$124599-86836\eta_1$
-53	10	$7-6\eta$	$17011091-10893702\eta_1$
$+223$	84	$3-8\eta$	$314681-201518\eta$
-257	93	$19-8\eta_1$	$8017-5134\eta_1$
$+359$	110	$23-10\eta$	$43018625-33952502\eta_1$
-461	109	$21-4\eta_1$	$31152963-835091\eta$
$+563$	47	$1-12\eta$	$57-34\eta_1$
$+631$	100	$25-6\eta_1$	$1029-646\eta_1$
-733	262	$3-14\eta$	$64083-41038\eta$
$+937$	178	$37-16\eta$	$1307357-837216\eta_1$
-971	338	$17-20\eta_1$	$23467-15028\eta$

$p=17n-2$	u	$f(\eta)$	$f(\eta)$ primär.
-83	36	$9-2\eta_1$	$2867-1836\eta_1$
$+151$	17	$7-8\eta_1$	$1115-714\eta$
-389	39	$1-10\eta$	$26568705-122373514\eta$
-457	60	$23-8\eta$	$140749-90134\eta_1$
-491	205	$5-12\eta$	$59033-37740\eta$
-593	34	$19-18\eta$	$7094331-4536722\eta$
$+661$	158	$25-4\eta_1$	$3835005-2455956\eta_1$
$+797$	56	$1+14\eta_1$	$109-68\eta_1$
-967	301	$3-16\eta_1$	$2392149-1531904\eta$

$p=17n+8$	u	$f(\eta)$	$f(\eta)$ primär.
$+59$	15	$1-4\eta$	$2283-1462\eta$
$+127$	57	$11-2\eta_1$	$857077-548862\eta$
$+229$	21	$9-10\eta_1$	$107-68\eta_1$
-263	32	$1+8\eta_1$	$2120951-1358232\eta_1$
-331	51	$19-6\eta_1$	$105-68\eta_1$
-433	29	$13-14\eta_1$	$1221-782\eta_1$
$+467$	222	$21-2\eta_1$	$2842429-1820258\eta_1$
-569	67	$25-8\eta_1$	$11055035-7079514\eta$
-739	38	$21-20\eta$	$1805-1156\eta$
-773	200	$27-4\eta$	$498913-319498\eta$
$+977$	272	$11-18\eta$	$764961-489872\eta$

$p=17n-8$	u	$f(\eta)$	$f(\eta)$ primär.
$+43$	9	$3-4\eta_1$	$43463-27846\eta$
-179	82	$13-2\eta_1$	$16018415-10358004\eta_1$
-281	85	$7-10\eta$	$54783-34442\eta$
-349	26	$15-14\eta$	$365174319-233853326\eta$
-383	181	$19-2\eta_1$	$14033063-8986608\eta$
-587	48	$1+12\eta_1$	$743-476\eta_1$
$+757$	318	$31-12\eta$	$88033483-56375604\eta_1$
$+859$	41	$43-22\eta$	$713337547-456812950\eta$

5. Die Primzahlen der Formen $17n+3$, $17n-3$, $17n+5$, $17n-5$, $17n+6$, $17n-6$, $17n+7$, $17n-7$, sind in dieser Theorie selbst complexe Primzahlen, dieselben sind:

$p = 17n + 3$:

3, 37, 71, 139, 173, 241, 479, 547, 683, 751, 853, 887.

$p = 17n - 3$:

31, 167, 269, 337, 439, 541, 643, 677, 881, 983.

$p = 17n + 5$:

5, 73, 107, 277, 311, 379, 617, 719, 787, 821, 991.

$p = 17n - 5$:

29, 97, 131, 199, 233, 607, 641, 709, 743, 811, 947.

$p = 17n + 6$:

23, 193, 227, 397, 431, 499, 601, 839, 907, 941.

$p = 17n - 6$:

11, 79, 113, 181, 283, 317, 419, 487, 521, 691, 827, 929, 997.

$p = 17n + 7$:

7, 41, 109, 211, 313, 347, 449, 619, 653, 823, 857.

$p = 17n - 7$:

61, 163, 197, 367, 401, 503, 571, 673, 809, 877, 911.

B. Tafel der aus neunzehnten Einheitswurzeln gebildeten complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend.

Die Primfaktoren dieser Theorie, so wie auch die der aus höheren Einheitswurzeln gebildeten complexen Zahlen, sind nicht mehr auf die primäre Form gebracht, sondern nur in möglichst einfacher Form gegeben, weil die Schwierigkeit die gefundenen einfachen Formen auf die primäre Form zu bringen für höhere Einheitswurzeln bedeutend wächst, und weil namentlich zum Zwecke der Theorie der Kreistheilung die complexen Primfaktoren in jeder anderen Form eben so gut gebraucht werden können, als in der primären. Es ist jedoch die eine Bedingung der primären complexen Zahlen, nach welcher $f(\alpha) \equiv f(1)$, mod. $(1 - \alpha)^2$, überall beibehalten worden.

1. Die Primzahlen p der Form $19n + 1$, werden in je achtzehn conjugirte complexe Primfaktoren zerlegt, welche aus den Wurzeln α, α^2, α^3, ... α^{18} der Gleichung $\alpha^{19} = 1$ gebildet sind. Es bezeichnet hier $f(\alpha)$ einen dieser Primfaktoren, und zwar denjenigen, welcher zu der Congruenzwurzel u der Congruenz $y^{19} \equiv 1$, mod. p, gehört.

$p=19n+1$	n	$f(\alpha)$
191	−84	$\alpha^9+\alpha^{13}+\alpha^{16}$
229	+17	$-\alpha^3+\alpha^{10}+\alpha^{12}$
419	+135	$\alpha^7+\alpha^8-\alpha^{15}$
457	+174	$\alpha^6+\alpha^{14}+\alpha^{18}$
571	+271	$\alpha^2+\alpha^3+\alpha^9-\alpha^{10}+\alpha^{15}$
647	+287	$\alpha^8+\alpha^{10}-\alpha^{18}$
761	−351	$\alpha^2+\alpha^9-\alpha^{11}$

2. Die Primzahlen p der Form $19n-1$ bestehen aus je neun conjugirten complexen Primfaktoren, $f(\eta)$, welche aus den zweigliedrigen Perioden

$\eta=\alpha+\alpha^{18}$, $\eta_1=\alpha^2+\alpha^{17}$, $\eta_2=\alpha^4+\alpha^{15}$, $\eta_3=\alpha^8+\alpha^{11}$,
$\eta_4=\alpha^{16}+\alpha^3$, $\eta_5=\alpha^{13}+\alpha^6$, $\eta_6=\alpha^7+\alpha^{12}$, $\eta_7=\alpha^{14}+\alpha^5$,
$\eta_8=\alpha^9+\alpha^{10}$,

gebildet sind. Diesen Perioden sind die Wurzeln u, u_1, u_2 ... u_8 der Congruenz

$$y^9+y^8-8y^7-7y^6+21y^5+15y^4-20y^3-10y^2+5y+1\equiv 0, \text{mod. } p,$$

zugeordnet.

$p=19n-1$	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	$f(\eta)$
37	−3	+7	+10	−13	−18	−11	+8	−12	−6	$1-2\eta_4$
113	−3	+7	+47	−53	−18	−17	−52	−10	−15	$1+\eta_4-\eta_5$
151	+8	+62	+67	−43	+35	+15	+72	+48	+37	$2+\eta_4-\eta_8$
227	−8	+62	−17	+60	−34	+19	−95	−57	+69	$2\eta_2-\eta_4$
379	+17	−92	+124	−165	−65	+54	−118	−101	−34	$2\eta_1+\eta_8$
569	−37	+229	+91	−256	+99	+126	−58	−52	−143	$\eta_1+\eta_3-\eta_4+\eta_5$
607	+36	+80	−279	+143	−191	+59	−163	−141	−152	$-2+\eta_3+\eta_7$
683	+81	−271	−325	−242	−176	+239	−253	−195	−225	$-2-\eta-\eta_2+\eta_3$
797	−18	+322	+72	−397	−199	−251	+36	−300	−63	$+3-2\eta_3$
911	−16	+254	−167	−354	−404	+145	+70	+343	+128	$+1-\eta-\eta_5+\eta_8$

3. Die Primzahlen p der Formen $19n+7$ und $19n-8$ bestehen aus je sechs conjugirten complexen Primfaktoren $f(\eta)$, welche aus den dreigliedrigen Perioden

$\eta=\alpha+\alpha^7+\alpha^{11}$, $\eta_1=\alpha^2+\alpha^{14}+\alpha^3$, $\eta_2=\alpha^4+\alpha^9+\alpha^6$,
$\eta_3=\alpha^8+\alpha^{18}+\alpha^{12}$, $\eta_4=\alpha^{16}+\alpha^{17}+\alpha^5$, $\eta_5=\alpha^{13}+\alpha^{15}+\alpha^{10}$,

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 der Congruenz

$$y^6+y^5+2y^4-8y^3-y^2+5y+7\equiv 0, \text{ mod. } p,$$

entsprechen.

$p=19n+7$	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	$f(\eta)$
7	+2	−3	+3	0	+3	+1	η_3
83	+5	−10	−36	−24	−15	−4	$1-\eta-\eta_5$
197	+30	−38	−33	+75	+49	−84	$2-\eta_2+\eta_4+\eta_5$
311	+34	+26	−88	−57	+71	+13	$\eta_1-2\eta_5$
349	+35	−48	−60	+113	+135	+173	$\eta_2-\eta_3+\eta_5$
463	−42	−65	−143	+220	−131	+160	$1-2\eta_1+\eta_4$
577	+59	−142	+227	−208	−129	+192	$\eta_1-\eta_2+\eta_3$
653	+36	+206	+315	−108	−162	−288	$1+\eta_1-\eta_2-\eta_3$
691	+197	+317	+313	−102	+336	+320	$3+\eta_1-\eta_5$
881	−33	−246	−386	+227	−384	−60	$2+\eta_2-\eta_4$
919	+385	−78	−458	−47	−405	−320	$3-2\eta_2$

$p=19n-8$	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	$f(\eta)$
11	−1	−3	−2	+2	−5	−2	$1+\eta$
163	−39	−48	+43	+51	+71	−79	$1+\eta+\eta_1+2\eta_2$
239	+32	+18	−81	+25	+83	−78	$2-\eta_2-\eta_4$
277	+24	−135	+41	−60	−49	−99	$1+2\eta+\eta_4$
353	+23	−103	−156	−37	−89	+8	$1+2\eta_1+\eta_2+\eta_5$
467	+28	+74	+114	−112	−121	+16	$2-\eta_2-\eta_3$
619	−52	−207	−285	−92	−98	+114	$1+\eta_1-\eta_3+\eta_5$
733	+225	+40	+269	+4	+299	−105	$\eta+\eta_1-\eta_2+\eta_3$
809	−82	−145	−264	−206	−277	+164	$2\eta+\eta_5$

4. Die Primzahlen p der Formen $19n-7$ und $19n+8$ bestehen aus je drei conjugirten complexen Primfaktoren $f(\eta)$, welche aus den sechsgliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^8+\alpha^7+\alpha^{18}+\alpha^{11}+\alpha^{12}$$
$$\eta_1=\alpha^2+\alpha^{16}+\alpha^{14}+\alpha^{17}+\alpha^3+\mu^5$$
$$\eta_2=\alpha^4+\alpha^{13}+\alpha^9+\alpha^{15}+\alpha^6+\alpha^{10}$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2 der Congruenz

$$y^3+y^2-6y-7\equiv 0, \text{ mod. } p,$$

entsprechen.

$p=19n-7$	u	u_1	u_2	$f(\eta)$
31	-4	-12	$+15$	$+4+\eta$
107	$+9$	$+30$	-40	$-4\eta_1-3\eta_2$
373	$+50$	$+115$	-160	$+7-3\eta-2\eta_1$
449	-86	-208	-156	$+3\eta_1-4\eta_2$
487	-78	-236	-174	$-2+3\eta-\eta_1$
563	-72	-113	$+184$	$-2-5\eta_1$
601	-9	-77	$+85$	$+9+\eta$
677	$+29$	-160	$+130$	$-2+\eta+5\eta_2$
829	-148	-346	-336	$+10+\eta_1-\eta_2$

$p=19n+8$	u	u_1	u_2	$f(\eta)$
103	-13	$+41$	-29	$-2+3\eta+\eta_1$
179	-25	-84	-71	$-4+3\eta-\eta_2$
293	$+28$	$+99$	-128	$-4+3\eta_1$
331	$+56$	-153	$+96$	$-2+5\eta-4\eta_2$
521	$+8$	-60	$+51$	$+8-\eta$
673	$+121$	$+169$	-291	$-3+4\eta_1$
787	$+39$	$+57$	-97	$-3+3\eta-2\eta_1$
863	$+18$	-320	$+301$	$-4-2\eta+3\eta_2$
977	$+43$	$+109$	-153	$+3+5\eta-2\eta_1$

5. Die Primzahlen p der Formen $19n-2$, $19n-3$, $19n+4$, $19n+5$, $19n+6$, $19n+9$ bestehen aus je zwei conjugirten complexen Primfaktoren $f(\eta)$, welche aus den neungliedrigen Perioden

$$\eta=\alpha+\alpha^4+\alpha^{16}+\alpha^7+\alpha^9+\alpha^{17}+\alpha^{11}+\alpha^6+\alpha^5$$
$$\eta_1=\alpha^2+\alpha^8+\alpha^{13}+\alpha^{14}+\alpha^{18}+\alpha^{15}+\alpha^3+\alpha^{12}+\alpha^{10}$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1 der Congruenz

$$y^2+y+5\equiv 0, \text{ mod. } p,$$

entsprechen.

$p=19n-2$	u	u_1	$f(\eta)$
17	3	4	$3-\eta$
131	25	26	$1-5\eta_1$
283	99	100	$14-3\eta$
359	140	141	$13-5\eta_1$
397	44	45	$1+9\eta$
587	266	267	$2+11\eta_1$
701	181	182	$23-4\eta$
739	313	314	$19-7\eta_1$
853	356	357	$7-11\eta$
929	351	352	$21-8\eta$
967	69	70	$1+14\eta$

$p=19n-3$	u	u_1	$f(\eta)$
73	22	23	$4-3\eta_1$
149	58	59	$3-5\eta_1$
263	113	114	$2-7\eta$
491	49	50	$1+10\eta$
643	222	223	$23-3\eta$
719	292	293	$22-5\eta$
757	276	277	$8-11\eta$
947	338	339	$3+14\eta$

$p=19n+4$	u	u_1	$f(\eta)$
23	10	11	$1-2\eta_1$
61	7	8	$7-\eta$
137	11	12	$11-\eta$
251	52	53	$9-5\eta$
479	143	144	$3+10\eta_1$
593	224	225	$13-8\eta$
631	287	288	$2-11\eta$
821	169	170	$24-5\eta$
859	65	66	$1-13\eta_1$

$p=19n+5$	u — u_1	$f(\eta)$
5	0 — 1	η
43	14 — 15	$1+3\eta$
157	41 — 42	$7-4\eta$
233	66 — 67	$3+7\eta_1$
271	43 — 44	$7-6\eta_1$
347	18 — 19	$18-\eta$
461	88 — 89	$16-5\eta$
499	203 — 204	$17-5\eta$
613	265 — 266	$16-7\eta$
727	159 — 160	$14-19\eta_1$

$p=19n+6$	u — u_1	$f(\eta)$
101	26 — 27	$3-4\eta$
139	56 — 57	$2-5\eta$
367	63 — 64	$11-6\eta$
443	124 — 125	$11-7\eta_1$
557	23 — 24	$23-\eta$
709	59 — 60	$1+12\eta$
823	379 — 380	$2+13\eta_1$
937	101 — 102	$19-9\eta_1$

$p=19n+9$	u — u_1	$f(\eta)$
47	6 — 7	$6-\eta$
199	70 — 71	$11-3\eta$
313	39 — 40	$1+8\eta$
389	168 — 169	$9-7\eta$
503	203 — 204	$21-2\eta_1$
541	61 — 62	$8-9\eta$
617	55 — 56	$1-11\eta_1$
769	302 — 303	$23-5\eta_1$
883	122 — 123	$22-7\eta_1$
997	31 — 32	$31-\eta$

6. Die Primzahlen p der Formen $19n+2$, $19n+3$, $19n-4$, $19n-5$, $19n-6$, $19n-9$ sind in dieser Theorie complexe Primzahlen, dieselben sind:

$p = 19n + 2$:

2, 59, 97, 173, 211, 401, 439, 743, 857, 971.

$p = 19n + 3$:

3, 41, 79, 193, 269, 307, 383, 421, 839, 877, 953.

$p = 19n - 4$:

53, 167, 281, 433, 509, 547, 661.

$p = 19n - 5$:

71, 109, 223, 337, 641, 907, 983.

$p = 19n - 6$:

13, 89, 127, 241, 317, 431, 659, 773, 811, 887.

$p = 19n - 9$:

29, 67, 181, 257, 409, 523, 599, 751, 827, 941.

C. Tafel der aus dreiundzwanzigsten Einheitswurzeln gebildeten complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend.

1. Die Primzahlen p der Form $23n + 1$ bestehen aus je zweiundzwanzig conjugirten complexen Primfaktoren, welche aus den Wurzeln α, α^2, α^3 .... α^{23} der Gleichung $\alpha^{23} = 1$ gebildet sind. Dieselben sind theils wirklich, theils ideal in der Art, dafs die dritten Potenzen der idealen Zahlen wirklich werden. Für die drei Primzahlen 599, 691 und 829 im ersten Tausend, welche eine wirkliche Zerlegung in je 22 conjugirte complexe Primfaktoren gestatten, haben die Primfaktoren, welche zur Congruenzwurzel u gehören, folgende Werthe:

p	u	$f(\alpha)$
599	-10	$\alpha+\alpha^{16}-\alpha^{17}$
691	-170	$\alpha^3+\alpha^{21}+\alpha^{22}$
829	-231	$\alpha^2+\alpha^5+\alpha^{16}$

Für die übrigen Primzahlen $p = 23n + 1$ im ersten Tausend hat man folgende Werthe des Cubus der idealen Primfaktoren $f(\alpha)$:

p	u	$(f(\alpha))^3$
47	$+6$	$\alpha^4+\alpha^5+\alpha^9+\alpha^{10}+\alpha^{16}-\alpha^{20}+\alpha^{22}$
139	$+64$	$1+\alpha^5+\alpha^8+\alpha^{10}+\alpha^{11}+\alpha^{15}+\alpha^{16}-\alpha^{18}-\alpha^{19}+\alpha^{20}+\alpha^{21}$
277	$+27$	$\alpha^4+\alpha^6+\alpha^7-\alpha^{10}-\alpha^{12}-\alpha^{13}+\alpha^{16}-\alpha^{18}+\alpha^{20}$
461	$+196$	$-\alpha+\alpha^2-\alpha^3+\alpha^9-\alpha^{14}+2\alpha^{15}$
967	-51	$\alpha+\alpha^2-\alpha^5+\alpha^9+\alpha^{11}+\alpha^{13}-\alpha^{16}-2\alpha^{19}$

2. Die Primzahlen p der Form $23n - 1$ bestehen aus je elf conjugirten Primfaktoren, welche aus den zweigliedrigen Perioden

$$\eta = \alpha + \alpha^{22}, \quad \eta_1 = \alpha^2 + \alpha^{21}, \quad \eta_2 = \alpha^4 + \alpha^{19}, \quad \eta_3 = \alpha^8 + \alpha^{15},$$
$$\eta_4 = \alpha^{16} + \alpha^7, \quad \eta_5 = \alpha^9 + \alpha^{14}, \quad \eta_6 = \alpha^{18} + \alpha^5, \quad \eta_7 = \alpha^{13} + \alpha^{10},$$
$$\eta_8 = \alpha^3 + \alpha^{20}, \quad \eta_9 = \alpha^6 + \alpha^{17}, \quad \eta_{10} = \alpha^{12} + \alpha^{11},$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, $u_2, \ldots u^{10}$ der Congruenz

$$y^{11} + y^{10} - 10y^9 - 9y^8 + 36y^7 + 28y^6 - 56y^5 - 35y^4 + 35y^3 + 15y^2 - 6y - 1 \equiv 0, \text{ mod. } p,$$

zugeordnet sind. Diese Primfaktoren sind nur wirkliche complexe Zahlen.

p	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	u_9	u_{10}	$f(\eta)$
137	−11	−18	+48	−27	+42	−19	−52	−38	−65	−24	+26	$1 - \eta_1 + \eta_5$
229	−6	+34	+9	+79	+56	−72	−85	−105	+31	+43	+15	$\eta_1 + \eta_2 - \eta_9$
367	−5	+23	+160	−92	+21	+72	+44	+99	−110	−13	+167	$2 - \eta_1 + \eta_4$
643	+21	−204	−181	−34	−132	+61	−139	+29	+196	−166	−95	$-\eta + \eta_1 + \eta_7 + \eta_8$
827	−17	+287	−333	+69	−203	−143	−228	−119	+100	+74	−315	$1 - \eta + \eta_2 - \eta_{10}$
919	−9	+79	−194	−45	+185	+220	−309	−97	+217	+218	−266	$1 + \eta_8 - \eta_9$

3. Die Primzahlen p der Formen $23n + 2$, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 16, 18 bestehen aus je zwei conjugirten complexen Primfaktoren, welche aus den elfgliedrigen Perioden

$$\eta = \alpha + \alpha^4 + \alpha^{16} + \alpha^{18} + \alpha^3 + \alpha^{12} + \alpha^2 + \alpha^8 + \alpha^9 + \alpha^{13} + \alpha^6$$
$$\eta_1 = \alpha^{21} + \alpha^{15} + \alpha^{14} + \alpha^{10} + \alpha^{17} + \alpha^{22} + \alpha^{19} + \alpha^7 + \alpha^5 + \alpha^{20} + \alpha^{11}$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1 der Congruenz

$$y^2 + y + 6 \equiv 0, \text{ mod. } p,$$

zugeordnet sind. Diese Primfaktoren sind zum Theil wirklich zum Theil ideal und im letzteren Falle werden die dritten Potenzen derselben wirkliche complexe Zahlen.

Wirkliche complexe Primfaktoren haben folgende Primzahlen:

p	u	$f(\eta)$
59	26	$5-2\eta_1$
101	24	$1-4\eta_1$
167	77	$11-2\eta_1$
173	45	$7-4\eta$
211	35	$1+6\eta$
223	36	$1-6\eta$
271	46	$5-6\eta$
307	46	$7-6\eta_1$
317	75	$13-4\eta_1$
347	164	$17-2\eta_1$
449	54	$5-8\eta_1$
463	77	$13-6\eta$
593	220	$11-8\eta_1$
607	102	$17-6\eta$
719	214	$7-10\eta_1$
809	98	$17-8\eta_1$
853	71	$1+12\eta$
877	72	$1-12\eta_1$
821	211	$23-4\eta$
883	151	$23-6\eta$
991	160	$25-6\eta_1$
997	416	$7-12\eta$

Die Kuben der idealen Primfaktoren $f(\eta)$, welche wirkliche complexe Zahlen sind, haben folgende Werthe:

p	u	$(f(\eta))^3$
2	0	$1-\eta_1$
3	0	$1-2\eta_1$
13	4	$31-12\eta_1$
29	10	$127-28\eta_1$
31	7	$169-6\eta_1$
41	15	$181-64\eta$
71	20	$565-46\eta$
73	29	$589-48\eta$
127	27	$1181-246\eta$
131	48	$1285-226\eta$
151	42	$1721-174\eta$
163	62	$419-798\eta_1$
179	65	$965-818\eta_1$

p	u	$(f(\eta))^3$
193	19	$1807-672\eta_1$
197	59	$2693-116\eta_1$
233	103	$2441-872\eta$
239	53	$3625-118\eta$
257	78	$853-1576\eta$
269	120	$413+1828\eta$
311	70	$1961-1934\eta$
331	44	$6019-6\eta_1$
349	158	$3955-1812\eta$
353	37	$377-2672\eta$
397	84	$7043-996\eta$
409	28	$857-3288\eta$
439	118	$1883-3522\eta_1$
443	51	$8317-1162\eta$
487	112	$8933-1806\eta$
491	153	$9631-1414\eta$
499	31	$6253-3282\eta$
509	110	$1735-4492\eta_1$
541	250	$2155+5244\eta_1$
547	238	$9193-2946\eta$
577	176	$9101-3576\eta$
587	184	$1883+5914\eta$
601	216	$2909+6144\eta$
647	172	$12607-3394\eta_1$
653	304	$8399-5228\eta$
673	63	$15797-1992\eta$
683	90	$17173-1018\eta$
739	282	$12553-5442\eta_1$
761	165	$17975-3176\eta$
811	251	$3121+9606\eta_1$
823	40	$4223-9138\eta$
857	58	$9271-8776\eta_1$
859	101	$25105-138\eta$
863	387	$17431-6202\eta$
887	309	$4339+11006\eta$
929	295	$21853-5752\eta$
947	61	$3869-11474\eta$

4. Die Primzahlen p der Formen $23n+7$, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 21 sind in dieser Theorie complexe Primzahlen, dieselben sind

$p = 23n + 7$:

17, 109, 293, 431, 523, 569, 661, 937, 983.

$p = 23n + 10$:

79, 263, 401, 631, 677, 769, 907, 953.

$p = 23n + 11$:

11, 103, 149, 241, 379, 563, 701, 839, 977.

$p = 23n + 14$:

37, 83, 313, 359, 727, 773, 911.

$p = 23n + 15$:

61, 107, 199, 337, 383, 521, 613, 659, 751, 797.

$p = 23n + 17$:

5, 97, 281, 373, 419, 557, 787, 971.

$p = 23n + 19$:

19, 157, 433, 479, 571, 617, 709.

$p = 23n + 20$:

43, 89, 181, 227, 457, 503, 641, 733.

$p = 23n + 21$:

67, 113, 251, 389, 619, 757, 941.

D. Tafel der aus neunundzwanzigsten Einheitswurzeln gebildeten complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend.

1. Die Primzahlen p der Form $29n + 1$ bestehen aus je achtundzwanzig conjugirten complexen Primfaktoren, welche aus den Wurzeln α, α^2, α^3, ... α^{28} der Gleichung $\alpha^{29} = 1$ gebildet sind. Dieselben sind theils wirklich, theils ideal, und zwar in der Art, dafs hier die Quadrate der idealen Zahlen wirklich werden. Die Primfaktoren $f(\alpha)$ der fünf Primzahlen $p = 29n + 1$ im ersten Tausend, nämlich 59, 233, 349, 523 und 929 sind alle ideal, die Quadrate derselben haben folgende wirkliche Ausdrücke:

für $p = 59$, $u \equiv -18$, ist $(f(\alpha))^2 = -\alpha^9 + \alpha^{17} + \alpha^{21}$.

für $p = 233$, $u \equiv -105$, ist $(f(\alpha))^2 = \alpha^7 + \alpha^9 + \alpha^{16} + \alpha^{26}$

für $p = 349$, $u \equiv -92$, ist $(f(\alpha))^2 = 1 - 2\alpha - \alpha^3 - \alpha^5 - \alpha^6 + \alpha^7 + \alpha^9 - \alpha^{10} + 2\alpha^{11} + \alpha^{13} + \alpha^{15} + \alpha^{16} + \alpha^{18} - \alpha^{19} + \alpha^{20} - \alpha^{21} + \alpha^{22} - \alpha^{23} - \alpha^{26} - 2\alpha^{28}$.

für $p = 523$, $u \equiv +226$, ist $(f(\alpha))^2 = -1 - \alpha^2 + \alpha^3 + \alpha^5 + \alpha^7 - \alpha^8 + \alpha^9 + \alpha^{11} + \alpha^{13} - \alpha^{16} + \alpha^{19} - \alpha^{22} - \alpha^{23} - \alpha^{24} + \alpha^{26} + \alpha^{27} + \alpha^{28}$.

für $p = 929$, $u \equiv +347$, ist $(f(\alpha))^2 = -1 - \alpha^3 + \alpha^{16} + \alpha^{18} + \alpha^{27}$.

2. Die Primzahlen p der Form $29n - 1$ bestehen aus je vierzehn conjugirten Primfaktoren, welche aus den zweigliedrigen Perioden

$\eta = \alpha + \alpha^{28}$, $\eta_1 = \alpha^2 + \alpha^{27}$, $\eta_2 = \alpha^4 + \alpha^{25}$, $\eta_3 = \alpha^8 + \alpha^{21}$,
$\eta_4 = \alpha^{16} + \alpha^{13}$, $\eta_5 = \alpha^3 + \alpha^{26}$, $\eta_6 = \alpha^6 + \alpha^{23}$, $\eta_7 = \alpha^{12} + \alpha^{17}$,
$\eta_8 = \alpha^{24} + \alpha^5$, $\eta_9 = \alpha^{19} + \alpha^{10}$, $\eta_{10} = \alpha^9 + \alpha^{20}$, $\eta_{11} = \alpha^{18} + \alpha^{11}$,
$\eta_{12} = \alpha^7 + \alpha^{22}$, $\eta_{13} = \alpha^{14} + \alpha^{15}$,

gebildet sind; diesen Perioden sind die Wurzeln u, u_1, u_2, ... u_{13} der Congruenz

$$y^{14} + y^{13} - 13y^{12} - 12y^{11} + 66y^{10} + 55y^9 - 165y^8 - 120y^7 + 210y^6 + 126y^5 - 126y^4 - 56y^3 + 28y^2 + 7y - 1 \equiv 0, \text{ mod. } p$$

zugeordnet. Die zu den Congruenzwurzeln u, u_1, ... gehörenden Primfaktoren $f(\eta)$ dieser Art, welche alle wirklich sind, haben folgende Werthe:

$p = 29n - 1$	u	$f(\eta)$
−173	20	$1 + \eta_7 + \eta_{13}$
347	8	$-1 + \eta + \eta_{11}$
463	28	$1 + \eta_5 - \eta_9$
521	14	$\eta_4 + \eta_8 - \eta_{13}$
811	5	$\eta - \eta_7 - \eta_{12}$

3. Die Primzahlen p der beiden Formen $29n \pm 12$ bestehen aus je sieben conjugirten Primfaktoren, welche aus den viergliedrigen Perioden

$\eta = \alpha + \alpha^{12} + \alpha^{28} + \alpha^{17}$, $\eta_1 = \alpha^2 + \alpha^{24} + \alpha^{27} + \alpha^5$,
$\eta_2 = \alpha^4 + \alpha^{19} + \alpha^{25} + \alpha^{10}$, $\eta_3 = \alpha^8 + \alpha^9 + \alpha^{21} + \alpha^{20}$,
$\eta_4 = \alpha^{16} + \alpha^{18} + \alpha^{13} + \alpha^{11}$, $\eta_5 = \alpha^3 + \alpha^7 + \alpha^{26} + \alpha^{22}$,
$\eta_6 = \alpha^6 + \alpha^{14} + \alpha^{23} + \alpha^{15}$,

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1 ... u^6 der Congruenz

$$y^7 + y^6 - 12y^5 - 7y^4 + 28y^3 + 14y^2 - 9y + 1 \equiv 0, \text{ mod. } p,$$

zugeordnet sind. Diese Primfaktoren $f(\eta)$, welche alle wirklich sind, haben folgende Werthe:

$p =$ $29n+12$	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	$f(\eta)$
41	+2	+11	+6	−8	+15	−6	+20	$2-\eta$
157	+26	−56	−43	+48	+50	−61	+35	$2+\eta_3-\eta_4$
331	+6	+158	+119	−51	−63	+8	+153	$-2-\eta+\eta_5$
389	+19	−94	−71	−97	+31	−22	−156	$1-4\eta_3$
563	−12	−34	−39	+101	+87	−249	+145	$-2+\eta+\eta_3-\eta_4$
853	−107	+235	−199	−315	−366	+414	+337	$-2+\eta_2+\eta_3-\eta_6$
911	−141	−262	−419	+166	−407	+367	−216	$-2\eta-\eta_1+\eta_5$

$p =$ $29n-12$	u	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	$f(\eta)$
17	+1	+8	−3	−3	+3	+6	+4	$1-\eta$
191	+32	+94	−86	+63	+81	+66	−60	$2+3\eta_3$
307	+9	+140	−87	+12	+122	−136	−61	$\eta_4+2\eta_6$
829	+57	−343	−295	−139	+136	+111	−357	$-3-\eta_3-\eta_4$
887	−143	−235	−154	−248	−304	−253	−438	$-2+\eta+\eta_4+\eta_6$

4. Die Primzahlen p der Formen $29n + 7, 16, 20, 23, 24, 25$ bestehen aus je vier conjugirten complexen Primfaktoren, welche aus den siebengliedrigen Perioden

$$\eta = \alpha + \alpha^{16} + \alpha^{24} + \alpha^{7} + \alpha^{25} + \alpha^{23} + \alpha^{20},$$
$$\eta^1 = \alpha^{2} + \alpha^{3} + \alpha^{19} + \alpha^{14} + \alpha^{21} + \alpha^{17} + \alpha^{11},$$
$$\eta^2 = \alpha^{4} + \alpha^{6} + \alpha^{9} + \alpha^{28} + \alpha^{13} + \alpha^{5} + \alpha^{22},$$
$$\eta^4 = \alpha^{8} + \alpha^{12} + \alpha^{18} + \alpha^{27} + \alpha^{26} + \alpha^{10} + \alpha^{15}$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1, u_2, u_3 der Congruenz

$$y^4 + y^3 + 4y^2 + 20y + 23 \equiv 0, \text{ mod. } p$$

zugeordnet sind. Diese Primfaktoren $f(\eta)$, welche alle wirklich sind, haben folgende Ausdrücke:

p	u	u_1	u_2	u_3	$f(\eta)$
$29n+7,$ 7	−1	−2	+1	+1	$1+\eta$
181	−12	−48	+84	−25	$2-\eta_1+2\eta_3$
239	−63	−23	−85	−69	$2\eta_2+\eta_3$
587	−208	−83	−249	−48	$\eta-3\eta_2-\eta_3$
761	−277	−139	+376	+39	$1-\eta+2\eta_1$
877	−53	−273	+212	+113	$6+\eta-\eta_1-2\eta_3$

	p	u	u_1	u_2	u_3	$f(\eta)$
$29n+16$,	103	$+2$	$+22$	$+8$	-33	$2-\eta$
	277	$+40$	$+56$	$+58$	$+122$	$2+\eta_1-\eta_2$
	509	$+14$	-73	$+119$	-61	$3+\eta_2+2\eta_3$
	683	-50	-14	$+108$	-45	$5+\eta-\eta_3$
	857	-9	$+255$	$+86$	-333	$5-2\eta_1+2\eta_2-\eta_3$
$29n+20$,	107	$+7$	-16	$+20$	-12	$2+2\eta+\eta_1$
	223	-78	$+64$	$+111$	-98	$1+2\eta_2$
	281	-92	$+59$	-129	-120	$2+2\eta_1+\eta_3$
	397	-78	$+168$	-180	$+89$	$2+\eta_2+2\eta_3$
	571	$+18$	-175	$+35$	$+121$	$1-2\eta+\eta_2$
	919	-307	$+139$	-187	$+354$	$2+3\eta$
	977	-15	$+106$	$+428$	$+457$	$-\eta+\eta_1+2\eta_2$
$29n+23$,	23	-8	0	-10	-6	η_1
	139	-37	-32	$+63$	$+5$	$\eta-\eta_1+\eta_3$
	197	$+13$	$+10$	$+18$	-32	$3-\eta+\eta_1$
	313	-106	$+45$	-119	-134	$5+3\eta$
	487	-33	$+4$	-159	$+187$	$4-\eta_1$
	661	-31	$+97$	$+228$	-295	$4+3\eta_1+\eta_3$
	719	-229	$+133$	-271	-353	$5+2\eta_1+\eta_3$
$29n+24$,	53	-17	-14	-20	-3	$3+\eta_3$
	227	$+20$	-109	$+85$	$+3$	$3-\eta_3$
	401	-116	-109	-167	-10	$2-2\eta-\eta_2$
	691	-76	$+189$	$+315$	$+262$	$2-2\eta_1-\eta_2$
$29n+25$,	83	-16	-24	$+25$	$+14$	$1-\eta_1-\eta_2$
	199	$+26$	-4	$+75$	-80	$4+\eta_1$
	257	-60	-49	$+102$	$+6$	$2\eta+\eta_2+3\eta_3$
	373	-49	-72	$+68$	$+52$	$3-\eta-\eta_3$
	431	-43	-126	$+89$	$+79$	$3-2\eta-\eta_2$
	547	-13	$+172$	-273	$+113$	$1-2\eta_2$
	953	$+111$	$+300$	$+183$	$+358$	$5-2\eta_1-\eta_3$

5. Die Primzahlen p der Formen $29n+4, 5, 6, 9, 13, 22$ bestehen aus je zwei conjugirten complexen Primfaktoren $f(\eta)$, welche aus den Perioden von 14 Gliedern

$$\eta = \alpha + \alpha^4 + \alpha^{16} + \alpha^6 + \alpha^{24} + \alpha^9 + \alpha^7 + \alpha^{28} + \alpha^{25} + \\ + \alpha^{13} + \alpha^{23} + \alpha^5 + \alpha^{20} + \alpha^{22}$$

$$\eta_1 = \alpha^2 + \alpha^8 + \alpha^3 + \alpha^{12} + \alpha^{19} + \alpha^{18} + \alpha^{14} + \alpha^{27} + \\ + \alpha^{21} + \alpha^{26} + \alpha^{17} + \alpha^{10} + \alpha^{11} + \alpha^{15}$$

gebildet sind, denen die Wurzeln u, u_1 der Congruenz

$$y^2 + y - 7 \equiv 0, \text{ mod. } p$$

zugeordnet sind.

p	u	$f(\eta)$
-5	1	$1-\eta$
13	4	$4-\eta$
67	18	$5-4\eta$
71	30	$9-2\eta_1$
-109	23	$6-5\eta$
149	12	$12-\eta$
-151	61	$3-5\eta$
167	76	$13-2\eta_1$
-179	35	$1+3\eta_1$
241	74	$16-3\eta_1$
-283	122	$5-7\eta$
-353	151	$2+7\eta$
-383	142	$5-8\eta_1$
419	172	$22-5\eta$
-439	55	$1-8\eta$
-457	126	$15-11\eta$
499	22	$22-\eta$
-557	62	$1-9\eta$
593	24	$24-\eta$
613	146	$25-4\eta_1$
631	120	$26-5\eta_1$
643	25	$25-\eta$
647	310	$25-2\eta_1$
-673	153	$17-13\eta_1$
701	95	$29-7\eta_1$
-709	70	$1+10\eta_1$
-787	215	$4-11\eta$
-821	372	$2-11\eta_1$
863	29	$29-\eta$
883	66	$12-13\eta_1$
937	68	$15-14\eta$
941	181	$31-5\eta_1$
991	319	$31-3\eta_1$

6. Die Primzahlen p der Formen $29n + 2, 3, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 21, 26, 27$ sind in dieser Theorie complexe Primzahlen; dieselben sind

$p = 29n + 2$:
2, 31, 89, 263, 379, 727.

$p = 29n + 3$:
3, 61, 293, 409, 467, 641, 757.

$p = 29n + 8$:
37, 211, 269, 443, 617, 733, 907.

$p = 29n + 10$:
97, 271, 503, 619, 677, 967.

$p = 29n + 11$:
11, 127, 359, 823, 881, 997.

$p = 29n + 14$:
43, 101, 449, 739, 797, 971.

$p = 29n + 15$:
73, 131, 421, 479, 653, 769, 827.

$p = 29n + 18$:
47, 163, 337, 569, 743, 859.

$p = 29n + 19$:
19, 193, 251, 367, 541, 599, 773, 947.

$p = 29n + 21$:
79, 137, 311, 601, 659.

$p = 29n + 26$:
113, 229, 461, 577, 751, 809, 983.

$p = 29n + 27$:
317, 433, 491, 607, 839.

Hieran knüpfte Hr. Kummer folgende Bemerkungen:

Die aus 29ten Einheitswurzeln gebildeten complexen Zahlen haben darum ein besonderes Interesse, weil bei ihnen zuerst die Irregularität auftritt, dafs schon die Quadrate aller idealen Zahlen wirklich sind, während die Klassenanzahl nicht zwei, sondern acht ist, wie ich in einem Aufsatze in den Monatsberichten vom Juni 1853 nachgewiesen habe. Durch die von

Hrn. Prof. Reuschle berechneten idealen Primfaktoren der Zahlen 59, 233, 349, 523, 929 bin ich nun in den Stand gesetzt worden zu untersuchen, wie die je achtundzwanzig conjugirten idealen Zahlen sich unter die vorhandenen acht Klassen vertheilen. Es geschieht diefs in der Art, dafs eine jede der sieben Klassen, welche die idealen Zahlen enthalten, vier von den achtundzwanzig conjugirten erhält und zwar stets diejenigen vier, deren Einheitswurzeln zusammen eine viergliedrige Periode bilden:

$$f(\alpha^{\gamma^k}),\ f(\alpha^{\gamma^{k+7}}),\ f(\alpha^{\gamma^{k+14}}),\ f(\alpha^{\gamma^{k+21}}),$$

wo γ eine primitive Wurzel von 29 ist und k eine der sieben Zahlen 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Die Methoden, nach denen Hr. Prof. Reuschle diese idealen Primfaktoren berechnet hat, welche er anderweitig zu veröffentlichen gedenkt, haben ihn namentlich für $p = 349$ und $p = 523$, nicht zu den einfachsten Ausdrücken geführt. Nach einer andern Art der Berechnung habe ich für diese idealen Primfaktoren folgende einfachere Ausdrücke gefunden:

$p = 349,\ u = 223,\ (f(\alpha))^2 = 1 + \alpha + \alpha^2 + \alpha^3 + \alpha^4 + + \alpha^8 + \alpha^{10} + \alpha^{22} + \alpha^{25},$

$p = 523,\ u = 226,\ (f(\alpha))^2 = 1 + \alpha^3 + \alpha^9 + \alpha^{16} + \alpha^{22} + + \alpha^{24} - \alpha^8,$

welche aus den von Hrn. Prof. Reuschle gegebenen auch durch Multiplikation mit passend gewählten Einheiten würden gewonnen werden können.

Hr. G. Rose sprach als Nachtrag zu seinem am 1. Novbr. gehaltenen Vortrag einige Worte über die Bildung von Kalkspath aus concentrirten Auflösungen bei höherer Temperatur.

Hierauf legte Hr. du Bois-Reymond eine Untersuchung des Hrn. Albert v. Bezold, Professors der Physiologie in Jena, über die zeitlichen Verhältnisse, welche bei der elektrischen Erregung der Nerven in's Spiel kommen, d. d. Jena, 22. November 1860, vor.

Die ausgezeichneten Arbeiten Pflügers über die Physiologie des Elektrotonus haben ein neues Licht auf die gesammte Lehre von der elektrischen Erregung der Nerven geworfen. Ausgehend von Gesichtspunkten, welche mit diesen neuen Anschauungen innig verknüpft sind, habe ich unternommen, die zeitlichen Verhältnisse, welche bei der Nervenerregung durch den elektrischen Strom in's Spiel kommen, einer genaueren und eingehenden Analyse zu unterziehen. Eine Zergliederung der hierbei in Betracht kommenden Fragen mufste, so war meine Ansicht, einen sicheren Prüfstein abgeben für einige der von Pflüger aufgestellten Hypothesen über die elektrische Nervenerregung.

In der That wird eine gründliche Darlegung der Modificationen, welche der zeitliche Verlauf der Reizung und der Fortpflanzung der Reizung im Nerven unter dem Einflusse gewisser Abänderungen in der Art und Weise der elektrischen Erregung erfährt, eine wesentliche Erweiterung und Ergänzung der Grundlagen bilden, auf denen fufsend wir eine vorläufige Erklärung jenes verwickelten Heeres von Erscheinungen aufbauen, die, seit dem Entstehen der Reizphysiologie unter dem Namen des Zuckungsgesetzes zusammengefafst, bis vor Kurzem eben so viele zusammenhangslose Räthsel für den Physiologen waren.

Ich habe nämlich die Gröfse des Zeitintervalles, welches zwischen Reizung des motorischen Nerven und dem Beginn der dadurch erzeugten Muskelzuckung verfliefst, in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen der elektrischen Erregung genau zu bestimmen gesucht, und hier vorläufig die einfachsten Fälle zergliedert, in welchen die Schliefsung oder die Öffnung eines Kettenstromes durch den sonst unveränderten Nerven als Erregungsmittel dienten. Die Ergebnisse dieser theils an einem ursprünglichen Helmholtz'schen, theils an einem neuen, von du Bois-Reymond veränderten Myographion angestellten Versuche erlaube ich mir hier in ihren Hauptzügen mitzutheilen.

Reizt man einen motorischen Nerven durch Schliefsung oder Öffnung von Kettenströmen, die bald in aufsteigender, bald in absteigender Richtung den Nerven durchfliefsen, so ist, bei unveränderter Lage der dem Muskel näheren Elektrode der reizenden Kette, die Zeit, die nöthig ist, damit die Erregung sich durch den Nerven fortpflanze und die erste Spur von Muskelcontraction hervorrufe, bei einem und demselben Muskel nicht gleich, sondern diese Zeit ist abhängig von der Richtung, von der Dichte der als Erregungsmittel dienenden Ströme, von dem Umstande ferner, ob die Schliefsung oder die Öffnung des Stromes die Erregung bewirkten, im letzteren Falle auch von der Schliefsungsdauer; sie ist endlich abhängig von der Länge der intrapolaren, myopolaren und centropolaren Nervenstrecke.

§. 1.

Schliefsung des absteigenden Stromes.

Vergleicht man die Muskelzuckungen, die durch Schliefsung eines im Nerven absteigenden Kettenstromes hervorgebracht werden, ihrem zeitlichen Verlaufe nach mit jenen, die erzeugt werden durch einen Öffnungsinductionsschlag, welcher in der Gegend der unteren Elektrode den Nerven trifft, so ergiebt sich Folgendes:

1. Bei geringer Entfernung der beiden Elektroden der reizenden Kette von einander (3^{mm}) verfliefst zwischen dem Augenblick der Reizung und dem Eintritt der Zuckung genau das gleiche Zeitintervall in beiden Fällen der elektrischen Erregung. Es ist hierbei gleichgültig, ob die Dichtigkeit des im Nerven geschlossenen absteigenden Stromes grofs oder gering sei, es ist ferner gleichgültig ob die Entfernung der gereizten Nervenstrecke vom Muskel grofs oder klein sei; immer vorausgesetzt, dafs die Zuckungen in allen Fällen die Höhe von einfachen Maximalzuckungen erreichen.
2. Wächst, in dem Falle der Schliefsung des absteigenden Stromes, die Entfernung beider Elektroden von einander (bis zu $5-6^{Cm}$) so vergröfsert sich jenes Zeitintervall, nach Reizung durch die Schliefsung sehr schwacher absteigender Ströme. Diese Verzögerung, welche der Eintritt

der Zuckung erleidet, wächst mit der Länge der intrapolaren Strecke, nimmt ab mit wachsender Dichtigkeit des im Nerven fliefsenden Stromes, und verschwindet vollständig sobald der Strom eine gewisse Dichtigkeit im Nerven erreicht hat und überschreitet.

Das bisher beobachtete Maximum der erwähnten Verzögerung betrug 0,0035 Secunden bei $4\frac{1}{2}^{Cm}$ Abstand beider Elektroden, während die Fortpflanzung der Reizung durch dieselbe Strecke unter übrigens gleichen Umständen 0,00160 Secunden betrug.

§. 2.

Schliefsung des aufsteigenden Stromes.

Vergleicht man, in ähnlicher Weise, wie diefs beim absteigenden Strom geschah, die durch Schliefsung eines im Nerven aufsteigenden Stromes erzeugten Zuckungen mit den durch Öffnungsinductionsschläge hervorgebrachten, so zeigt sich Folgendes:

3. Bei sehr geringer Entfernung beider Elektroden (3^{mm}) hängt die Gröfse des zwischen dem Augenblick der Schliefsung und dem Beginn der Zuckung verstreichenden Zeitintervalles von der Dichtigkeit des erregenden Stromes ab. Sind die Ströme, die durch den Nerven geschlossen werden, sehr schwach, so ist keine Verzögerung im Eintritt der Zuckung wahrzunehmen. Bei wachsender Stromdichte tritt eine mit der Dichtigkeit des Stromes zunehmende Vergröfserung des Zeitintervalles zwischen Schliefsung und Beginn der Zuckung auf, und, wenn diese continuirlich zunehmende Verzögerung des Zuckungseintrittes eine gewisse Gröfse erreicht hat, so ist hiermit die Grenze für den Eintritt der Zuckung nach Schliefsung des aufsteigenden Stromes überhaupt gegeben.
4. Bei gröfserer gegenseitiger Entfernung der Elektroden des constanten Stromes ($4-6^{Cm}$) erscheint bereits bei sehr geringer Dichte des erregenden Stromes eine beträchtliche Vergröfserung des zwischen Reizung und Zuckung verfliefsenden Zeitintervalles. Diese Verzögerung nimmt mit wachsender Stromdichte rasch ab, verschwindet bei einer gewissen Stromdichte beinahe ganz, und wächst bei weiterer Zunahme der Stromdichte wieder continuirlich bis zu

einer gewissen Gröfse, welche zugleich die Grenze für den Eintritt der Zuckungen überhaupt bezeichnet.

Beobachtetes Maximum der Verzögerung: 0,009 — 0,010 Secunden.

§. 3.

Öffnung des aufsteigenden Stromes.

Verfährt man wie unter §. 1. und §. 2. angegeben, mit dem Unterschiede, dafs in dem einen Falle die Öffnung eines im Nerven fliefsenden aufsteigenden Stromes, im anderen Falle ein immer in der Gegend der unteren Elektrode einwirkender Öffnungsinductionsschlag, den Reiz bilden, so treten folgende Erscheinungen auf:

5. Ist die Entfernung beider Elektroden von einander sehr gering (3^{mm}), so ist das Zeitintervall zwischen Reizung und Beginn der Contraction in beiden Fällen nicht merkbar verschieden, mag der Strom, dessen Öffnung den Reiz bewirkte, schwach oder stark sein, mag derselbe Strom vor seiner Öffnung 1 Secunde oder 15 Minuten den Nerven durchströmt haben.
6. Ist die Entfernung beider Elektroden von einander beträchtlich ($4 - 6^{Cm}$), so tritt unter gewissen Umständen bei der Reizung durch Öffnung des aufsteigenden Stromes eine sehr beträchtliche Verzögerung der Zuckung ein. Die Gröfse dieser Verzögerung ist am bedeutendsten, im Falle die Dichtigkeit der Ströme im Nerven, deren Öffnung den Reiz bildete, sehr gering ist, sie nimmt schnell ab mit Zunahme der Stromdichte, und verschwindet bei einer gewissen Gröfse dieser letzteren und jenseits derselben vollständig. Sie scheint ferner mit wachsender Schliefsungsdauer anfangs zuzunehmen und dann zu sinken.

Als Maximum dieser Verzögerung habe ich gefunden 0,0229 Secunden.

§. 4.

Öffnung des absteigenden Stromes.

Ist das Erregungsmittel in dem einen Falle die Öffnung eines im Nerven fliefsenden absteigenden Stromes, im anderen Falle

ein an der unteren Elektrode angebrachter Öffnungsinductionsschlag, so ergiebt sich durch vergleichende Messungen Folgendes:

7. Die Zuckungen, welche nach der Öffnung eines im Nerven absteigend fliefsenden Stromes eintreten, erscheinen, vom Augenblick der Reizung an gerechnet, immer später, als jene, die erzeugt sind durch einen Inductionsschlag an der dem Muskel näheren Elektrode.
8. Die Gröfse dieser hier in allen Fällen wahrnehmbaren Verzögerung hängt ab von der Dichtigkeit der im Nerven geschlossen gewesenen Ströme, von der Dauer der Schliefsung dieser Ströme, von der Gröfse der intrapolaren, myopolaren und centropolaren Strecke.
9. Variirt man, bei gleichen übrigen Umständen, die Dauer der Schliefsung des Stromes unmittelbar vor seiner Öffnung, und betrachtet man die Gröfse der Verzögerung des Zuckungseintrittes als Function der Schliefsungsdauer, so dafs man die Dauer der Schliefsung als Abscisse und die Verzögerungswerthe als die zugehörigen Ordinaten aufträgt, so erhält man eine Curve, deren Ordinaten Anfangs abnehmen, dann wachsen, dann wieder abnehmen, endlich continuirlich zunehmen, bis nach einer gewissen Schliefsungsdauer überhaupt keine Zuckung bei der Öffnung des absteigenden Stromes mehr eintritt.
10. Betrachtet man, unter übrigens gleichen Bedingungen, die Gröfse dieser Verzögerung als Function der Stromdichte und verfährt wie unter 9. angegeben, so ergiebt sich eine Curve, deren Ordinaten anfangs abnehmen, dann wieder zunehmen (oft unendlich grofs werden, so dafs eine Discontinuität der Curve eintritt), dann wieder abnehmen und zuletzt continuirlich zunehmen, bis die Ordinaten plötzlich unendlich werden, d. h. bis keine Zuckung mehr eintritt.
11. Der genauere Verlauf jeder einzelnen dieser beiden Curven wechselt, je nachdem bei variirender Schliefsungsdauer die Stromdichte grofs oder gering ist, und umgekehrt.
12. Auf die Gestalt dieser beiden Curven ist ferner die Gröfse der myopolaren, intrapolaren und centropolaren Nervenstrecke von Einfluss. Im Allgemeinen übt die Vergröfse-

rung der myopolaren Strecke einen vergrößernden Einfluß auf die Werthe der Verzögerungen.

13. Außerdem haben individuelle Zustände der dem Versuch unterworfenen Nerven einen entschiedenen Einfluß auf den Gang der beschriebenen Abhängigkeitsverhältnisse.

14. Die bisher beobachteten absoluten Werthe der Verzögerungen schwanken zwischen 0,00075 und 0,0248 Secunden, während im Mittel 0,00175 Secunden erforderlich sind für die Fortpflanzung der Erregung in 45^{mm} Nerv.

§. 5.
Öffnungsinductionsschläge.

15. Vergleicht man zwei Zuckungen (Maximalzuckungen), deren eine durch einen Öffnungsinductionsschlag durch den ganzen Nerven, deren andere durch einen Öffnungsinductionsschlag in einer kurzen Nervenstrecke an der unteren Elektrode erzeugt ist, so tritt die erste Zuckung, im Falle der Öffnungsinductionsschlag so schwach als möglich war, um das Maximum der Zuckungen zu erzeugen, constant später, vom Augenblick der Reizung an gerechnet, ein als die zweite Zuckung; und es ist, als ob im ersten Falle eine Erregung blos in der Nähe der oberen Elektrode stattgefunden habe. Verstärkt man im ersten Falle die Inductionsschläge, so vermindern sich diese Zeitdifferenzen, bis sie bei einer gewissen Stärke des Inductionsschlages und darüber hinaus ganz verschwinden.

§. 6.
Schlußfolgerungen.

1. Bei Erregungen langer Nervenstrecken durch schwache elektrische Reize werden blos die vom Muskel entfernten Theile des Nerven in den Erregungszustand versetzt, gleichgültig welcher Art die elektrische Erregung auch sei. Corollar zu der von Pflüger zuerst hervorgehobenen Curve der Erregbarkeit am Nerven.

Aus den Versuchen mit kurzen Nervenstrecken und stärkeren Strömen ergiebt sich Folgendes:

2. Bei der Schliefsung eines hinlänglich starken elektrischen Stromes geschieht die Erregung des Nerven in der Gegend der negativen Elektrode, d. h. da wo während der Dauer der Schliefsung der positive Strom aus dem Nerven austritt; da, wo der positive Strom die Bahn des Nerven betritt, geschieht keine Erregung.
3. Bei der Öffnung eines im Nerven fliefsenden constanten Stromes geschieht eine Erregung des Nerven in der Gegend der positiven Elektrode, und nicht in der Gegend der negativen Elektrode.

Es ist demnach, wie ich glaube, durch die vorstehenden Versuche der erste umfassende und eindeutige Beweis geliefert für den zuerst von Pflüger aufgestellten Satz, dafs der Eintritt des Nerven in den Zustand des Katelektrotonus, und der Austritt aus dem Zustand des Anelektrotonus mit Erregung des Nerven verknüpft seien, dafs dagegen der Eintritt in den Zustand des Anelektrotonus, und der Austritt aus dem Zustand des Katelektrotonus keine Erregung bedingen.

4. Die Nervenstrecken, welche in den Zustand des Katelektrotonus und des Anelektrotonus versetzt werden, gerathen hierdurch unmittelbar in einen Zustand, in welchem sie die Fortpflanzung des Reizes langsamer besorgen als im normalen Zustande, in allen den Fällen, wo dieser Übergang nicht selbst die Erregung ist.
5. Die Erregung des Nerven, gleichgültig ob sie durch Eintritt in den Zustand des Katelektrotonus, oder durch den Austritt aus dem Zustand des Anelektrotonus erzeugt ist, pflanzt sich durch eine vorher normale Nervenstrecke genau mit derselben Schnelligkeit fort, wenn auch die erzeugenden Ströme an Stärke sehr wechseln, wenn nur in allen Fällen die Zuckungen Maximalzuckungen sind.
6. Die Verlangsamung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung, welche durch den Eintritt des Nerven in den Zustand des Anelektrotonus herbeigeführt wird, wächst mit wachsender Stromdichte und geht über in eine vollkommene Aufhebung der Leitungsfähigkeit des Nerven, für einen von oben kommenden Reiz.

7. Die Nervenstrecken, welche unmittelbar vorher im Zustande des Katelektrotonus oder in dem des Anelektrotonus sich befanden, gerathen unmittelbar nach Aufhebung desselben in einen Zustand sehr beträchtlicher Unfähigkeit Erregungen fortzupflanzen, welche Unfähigkeit dann allerdings nicht wahrnehmbar ist, im Falle der Austritt aus dem Anelektrotonus an der unteren Elektrode selbst schon Reizung bewirkt.
8. Geschieht, wie dies bei der Öffnung des absteigenden Stromes der Fall ist, der Austritt aus dem Zustande des Katelektronus zwischen Reiz und Muskel, so hängt es einerseits von der Stärke des vorher bestandenen Katelektrotonus, andrerseits von der Stärke der oberhalb dieser Stelle durch den Austritt aus dem Zustande des Anelektrotonus bewirkten Reizung ab, ob die Erregung früher oder später oder gar nicht zum Muskel gelangt. Immer hat in diesem Falle die Erregung ein Hindernifs zu überwinden, und dieses Hindernifs wird von stärkeren Erregungen leichter und schneller, von schwächeren langsamer und schwieriger oder gar nicht überwunden. Man mufs annehmen, dafs mit der Schliefsungsdauer und mit der Stromdichte die Gröfse des Hindernisses anfangs langsamer, dann schneller, dann wieder langsamer und endlich bedeutend schneller als die Gröfse der Erregung wächst. Bei dieser Annahme erklären sich die Curven, welche die Abhängigkeit der Verzögerung des Zuckungseintrittes von der Stromdichte und der Schliefsungsdauer des vorher im Nerven fliefsenden absteigenden Stromes ausdrücken, auf einfache und ungezwungene Art.

Man sieht endlich ein, dafs die mitgetheilten Thatsachen im Verein mit den von Pflüger vorgetragenen eine sichere Grundlage bilden für die Erklärung der Erscheinungen, welche beim Zuckungsgesetze auftreten.

Die Grenze der Genauigkeit, welche bei den vorliegenden Untersuchungen eingehalten werden konnte, ist 0,0005 Secunden, welche Zeitgröfse der Länge einer Linie von $\frac{1}{2}^{mm}$ auf dem Zeichencylinder entsprach.

Hr. Mitscherlich las den Auszug einer Abhandlung des Hrn. G. Wiedemann: Über die Magnetisirung des Eisens und Stahles.

Bei der Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Magnetismus und dem mechanischen Verhalten des Eisens und Stahles [1]) hat Hr. Wiedemann folgende Resultate erhalten:

1) Tordirt man einen Eisendrath während oder auch nach dem Hindurchleiten eines galvanischen Stromes, so wird er magnetisch.

Wird der Drath schraubenrecht tordirt, so entsteht an der Eintrittsstelle des hindurch geleiteten Stromes ein Südpol, im umgekehrten Falle ein Nordpol. — Wird der Drath tordirt, während der Strom hindurchfliefst, so wechselt die Polarität bei jeder Hin- und Herdrehung; wird er nach der Öffnung des hindurchgeleiteten Stromes hin und her tordirt, so nimmt die bei der ersten Torsion entstandene Magnetisirung sehr schnell ab.

2) Leitet man einen galvanischen Strom durch einen Magnet in der Richtung seiner Axe, so tordirt er sich.

Die Versuche wurden an Eisen- und Stahldräthen von 1—2^{mm} Durchmesser angestellt, welche vertical in einer Magnetisirungsspirale aufgehängt waren und unten mit Gewichten belastet wurden. Ihre Torsion wurde durch die Spiegelablesung bestimmt.

Befindet sich der Südpol des magnetisirten Drathes oberhalb, und durchfliefst ihn der hindurchgeleitete Strom von oben nach unten, so tordirt sich das untere freie Ende desselben (von oben gesehen) in der Richtung der Bewegung des Uhrzeigers. Umkehrung der Richtung des magnetisirenden oder hindurchgeleiteten Stromes ändert die Richtung der Torsion.

---

[1]) Verhandlungen der Baseler Naturforschenden Gesellschaft Band II. p. 169. 1859*.

Bei gleicher Magnetisirung nimmt die Torsion des Drathes mit der Intensität des hindurchgeleiteten Stromes bis zu einem Maximum zu.

Bei stärkerer Magnetisirung des Drathes ist die durch hindurchgeleitete Ströme von gleicher Intensität bewirkte Torsion desselben kleiner.

Bei gleicher Intensität des magnetisirenden und hindurchgeleiteten Stromes ist die Gröfse der Torsion des Drathes von den ihn spannenden Gewichten nahezu unabhängig.

3) Dieselbe Torsion zeigt sich, wenn man einen Strom durch Eisendräthe leitet, welche einige Zeit in verticaler Richtung aufgehängt und so durch den Erdmagnetismus magnetisirt worden sind, oder welche auf eine andere Art eine permanente Magnetisirung erhalten haben.

4) Leitet man durch einen in der Axe einer Magnetisirungsspirale aufgehängten Eisendrath zuerst einen Strom direct hindurch, und dann erst einen schwachen Strom durch die Magnetisirungsspirale, so tordirt sich der Drath in demselben Sinne, wie wenn die beiden Ströme in umgekehrter Reihenfolge geschlossen worden wären. Diese Torsion wächst bei steigender Intensität der magnetisirenden Ströme bis zu einem Maximum. Durch noch stärkere magnetisirende Ströme wird der Drath wieder detordirt.

5) Leitet man durch einen Eisendrath, welcher in der Axe einer Magnetisirungsspirale liegt und in derselben temporär magnetisirt wird, einen Strom direct hindurch, während der magnetisirende Strom geschlossen bleibt, so vermindert sich sein temporärer Magnetismus.

Nach dem Öffnen des hindurchgeleiteten Stromes tritt der temporäre Magnetismus stärker auf als vorher. Bei wiederholtem Schliefsen des hindurchgeleiteten Stromes, gleich viel, in welcher Richtung er den Drath durchfliefst, vermindert sich dann stets der temporäre Magnetismus und tritt nach dem Öffnen in gleicher Stärke wie vorher auf.

6) Leitet man durch den Eisendrath einen Strom, nachdem der magnetisirende Strom geöffnet worden ist, so vermindert sich gleichfalls sein permanenter Magnetismus.

Beim Öffnen des hindurchgeleiteten Stromes wächst derselbe wieder ein wenig, aber nicht bis zur früheren Stärke. — Wiederholtes Schliefsen des hindurchgeleiteten Stromes vermindert den permanenten Magnetismus des Drathes nur noch wenig. Wird aber ein Strom von entgegengesetzter Richtung durch den Drath geleitet, so vermindert sich der Magnetismus wieder sehr stark.

7) Hat man dem Drath durch wiederholte Umkehrung der Richtung des hindurchgeleiteten Stromes einen grofsen Theil seines permanenten Magnetismus entzogen, und leitet den Strom durch denselben in der einen oder anderen Richtung, so zeigt er in dem einen Falle eine viel stärkere Magnetisirung als im anderen. Dabei ist indefs stets eine ganz allmälige Abnahme des Magnetismus bemerkbar.

Diese Erscheinungen scheinen Hrn. Wiedemann eine Begründung in denselben Annahmen zu finden, durch welche er seine früheren Beobachtungen über die Beziehungen des Magnetismus zur Torsion zu erklären versuchte. Es sind die folgenden:

1) Die Annahme von Molecularmagneten, welche durch die Einwirkung galvanischer Ströme gerichtet und hiebei, so wie bei den Gestaltsveränderungen der Körper, z. B. bei der Torsion, um ihren Schwerpunkt gedreht und auch an einander verschoben werden können.

2) Die Annahme, dafs die Molecularmagnete nach ihrer Verschiebung und Drehung auch nach Aufhebnng der auf sie wirkenden Kräfte nicht völlig wieder in ihre früheren unmagnetischen Gleichgewichtslagen zurückkehren, so dafs der aus ihnen bestehende Körper eine permanente Magnetisirung und in gewissen Fällen auch eine bleibende Gestaltsveränderung (Torsion) beibehalten kann.

Hr. Mommsen legte den von den Hrn. Henzen und de Rossi in Rom eingegangenen so wie den von ihm selbst erstatteten Bericht über den Fortgang der Arbeiten für das Corpus Inscr. Latinarum während des Arbeitsjahres 1. Nov. 1859 — 31. Oct. 1860 vor. Die römischen Arbeiten haben, nachdem die meisten und wichtigsten epigraphischen Manuscripte bereits früher copirt worden waren, sich theils auf die Ergänzung der hierbei noch gebliebenen Lücken bezogen, theils und hauptsächlich auf die Eintragung des also gewonnenen Apparats in die Hauptsammlung. Es wurden namentlich die sämmtlichen Chigischen Manuscripte, ferner die Scheden Lupis und Donis und ein grofser Theil der manutischen Collectaneen in dieselbe übertragen. Andererseits hat Hr. Mommsen theils den Druck des ersten Bandes des C. I. L. bis zum 16ten Doppelbogen geführt, theils einen grofsen Theil der für den folgenden Band bestimmten Inschriften Illyricums druckfertig gemacht, theils auf der im Herbste d. J. durch Süddeutschland, Belgien und Holland von ihm ausgeführten Reise die für das C. I. L. vielfach wichtigen uud grofsentheils unbekannten Handschriften, die die dortigen Bibliotheken hewahren, untersucht und deren Ausnutzung für das C. I. L. theils beschafft, theils eingeleitet. Die bisherigen Ergebnisse der Bereisung Spaniens, der sich Hr. Emil Hübner im Auftrag der Akademie unterzogen und die er mit ebenso viel Gewissenhaftigkeit wie Geschick und Energie zum gröfseren Theile bereits vollendet hat, sind in den Monatsberichten S. 231-241. 324-332. 421-450. 594-643 übersichtlich dargelegt worden.

Hr. W. Peters legte eine neue Gattung von Flederthieren, *Chiroderma villosum*, aus Brasilien vor.

Chiroderma nov. gen.

Habitus, facies, prosthema, auriculae Artibei, patagium femorale parum excisum, cauda nulla; dentes $\frac{2.2}{2.2}\,\frac{1}{1}\,\frac{4}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{2.2}{2.2} = 28$, *molarium postremus omnium maximus. Cranium in medio inter orbitas concavum, fissura nasali ad regionem interorbitalem extensa.*

Diese Gattung, welche durch die Bildung der Backzähne zu den *Stenodermina* Gervais gehört und durch die allge-

meine Gesichtsbildung, die Ohren, den Mangel des Schwanzes und die wohlentwickelte Schenkelflughaut den *Artibeus* (*perspicillatus*) sich anschliefst, hat dieselbe Gebifsformel wie *Stenoderma* und *Dermanura*, unterscheidet sich von beiden aber durch die Gestalt der Zähne, durch die viel mehr entwickelte (bei der einzigen Art ziemlich stark behaarte) Schenkelflughaut und durch die Schädelform.

Die relative Gröfse der Backzähne dieser Gattung ist so eigenthümlich, dafs sie sich nicht allein dadurch von allen verwandten Gattungen, sondern von allen bekannten Flederthieren überhaupt unterscheidet, indem keine einzige Art bis jetzt bekannt ist, bei der der hinterste Backzahn auffallend gröfser sei als der vorhergehende, was hier sowohl im Oberkiefer als im Unterkiefer der Fall ist. Bei keiner Gattung der *Phyllostomata* kommt es ferner vor, dafs die mehr oder weniger herzförmige Apertura nasalis durch einen breiten Spalt sich bis zwischen die Augenhöhlen fortsetzt.

Chiroderma villosum nova spec.; supra umbrinum, pilis basi apiceque fuscis, medio flavescentibus, striis facialibus quatuor albidis, subtus dilutius; patagio anali angulatim exciso villoso.

Longitudo a rostro ad patagium anale 0,090; *capitis* 0,027; *antibrachii* 0,045; *prosthematis* 0,011; *auriculae* 0,015.

Habitatio: Brasilia.

Auf den ersten Blick sieht diese Art dem *Artibeus perspicillatus* sehr ähnlich, ist aber beträchtlich kleiner. Die Ohren sind etwa so lang wie der Kopf in der Augengegend breit ist, am Ende abgerundet, am hinteren Rande ziemlich tief ausgebuchtet; ihre Breite ist um ein Drittel geringer; es lassen sich zwölf Querfalten in der äufsern Hälfte unterscheiden; von dem vorderen Ende des hinteren Ohrrandes, dem Tragus gegenüber, entwickelt sich ein kleines dreieckig abgerundetes Läppchen (Antitragus), welches leicht übersehen werden kann, da es sich rückwärts ins Ohr hinein biegt; der Tragus, von $\frac{1}{3}$ Ohrlänge, zerfällt durch einen ziemlich tiefen äufsern Ausschnitt in zwei Abtheilungen, in eine obere gröfsere dreieckige (mit innerem convexem, unterem geraden und äufserem ein wenig concaven, durch die Loupe betrachtet gekerbten Rande, und mit recht-

winkeligem äufseren unteren und sehr zugespitztem äufseren oberen Winkel) und in eine untere nach hinten gebogene und mehr versteckte kleinere Abtheilung, welche einen viereckigen, am äufseren Rande zweilappigen Vorsprung absendet. Der vordere Ohrrand ist bis auf $\frac{2}{3}$ innen und aufsen ziemlich stark behaart, eben so die Basis der Ohren, während der hintere Ohrrand nur an der Rückseite und bis zur Hälfte schwach behaart erscheint. Die Schnauze ist, wie bei *Artibeus*, stumpf und dick; die Unterlippe zeigt eine grofse nackte mittlere Warze umgeben von einer Reihe kleinerer, während die Oberlippe nur schwach eingekerbt erscheint. Auch der Nasenbesatz zeigt ähnliche Verhältnisse wie bei *Artibeus perspicillatus;* er ist nicht ganz doppelt so lang wie breit; das Hufeisen hat einen ringsherum freien, gekerbten Rand; von der Lanzette ist der blattförmige Theil (die eigentliche Lanzette) nahe vor ($1\frac{1}{2}^{mm}$) seinem oberen Ende jederseits verschmälert und setzt sich dann hinter der Längswulst (welche dem Sattel der *Rhinolophus* gleichartig ist) fort; diese letztere ist nicht ganz dreimal so lang, wie ihre gröfste Breite und ragt von vorn betrachtet mit ihrem Ende über den länglich ovalen blattförmigen Theil (um $1\frac{1}{2}^{mm}$) frei hervor. Die Beschaffenheit der Gaumenhaut ist höchst eigenthümlich, indem sich gar keine in der Mitte getheilten Falten, sondern nur ganze Bogen finden; gleich hinter den Schneidezähnen und zwischen den Eckzähnen liegt eine dreilappige quere Wulst, hinter ihr folgt eine nach vorn einen sehr convexen Bogen bildende Wulst, welche von der Basis des ersten Backzahns ausgeht, darauf folgt eine von dem vorderen Theile des zweiten Backzahns ausgehende, in einem viel flacheren Bogen geschwungene Wulst und dann lauter grade immer schwächer werdende quere Wülste, von denen die erste noch zwischen dem zweiten, die drei folgenden zwischen dem dritten Backzahnpaar liegen. Die Zunge ist an der Spitze abgerundet und zeigt hinter derselben, wie bei anderen Phyllostomen, einige nach hinten in Spitzen ausgehende gröfsere Schüppchen.

Die Behaarung des Kopfes und Körpers ist sehr dicht und fein; die Haare der Rückenseite sind merklich länger als die der Bauchseite. Auch dehnt sich die Körperbehaarnng auf der Rückseite viel weiter aus; Oberarm, Oberschenkel, der zwischen die-

sen liegende Theil der Lendenflughaut und die Schenkelflughaut, mit Ausnahme des hintersten spärlich behaarten Theils, sind durch eine längere Behaarung ausgezeichnet, während eine kürzere aber dichte Behaarung sich weit über die Hälfte des Vorderarms und fast über den ganzen Unterschenkel hinzieht Die Saugwarze, welche bei dem Weibchen sehr deutlich ist, liegt, so weit sich nach dem Balge urtheilen läfst, mehr nach vorn als bei *Artibeus perspicillatus,* nämlich vor und nicht unter der Achselgrube.

Die relativen Proportionen der Gliedmafsen, der Sporen und der Flughäute sind fast ganz dieselben wie bei *Artibeus perspicillatus.* Auch die Schenkelflughaut scheint ganz in derselben Weise winkelig ausgerandet zu sein; doch ist bei dem einzigen Exemplar, welches mir zu Gebote steht, ein kleines Stückchen neben der Mitte ausgebrochen. Die Mitte selbst ist, wie sich aus dem etwas verdickten Mittelstreif der Schenkelflughaut ergiebt, linkerseits vorhanden und bis hieher macht der unverletzte Rand der Flughaut, wie sich nach sorgfältiger Aufweichung und Vergleichung mit einem frischen Exemplar von *A. perspicillatus* ergiebt, von dem Sporn aus denselben Bogen wie bei dieser letzten Art.

Die Farbe des Körpers ist auf der Rückseite umberbraun, und sind hier so wie am Halse die einzelnen Haare an der Basis und Spitze braun, in der Mitte gelblich, die Bauchseite ist heller und sind die Haare hier meist mit einer längeren braunen Spitze versehen. Am Kopfe zieht sich ein weifser Streifen jederseits von der Nase bis zum Ohre. Ein viel kürzerer ebenso gefärbter länglicher Fleck liegt zur Seite vor dem Ohr, zwischen diesem und dem Mundwinkel. Die Flughäute sind dunkelbraun.

Was nun das Gebifs anbelangt, so sind die mittleren oberen Schneidezähne lang und spitzig; sie würden ganz den in allen Dimensionen doppelt so grofsen oberen Eckzähnen ähnlich sein, wenn ihr Cingulum innen ebenso entwickelt wäre wie aufsen. Die äufseren Schneidezähne sind dagegen ganz kleine Stümpfchen, einspitzig, abgerundet, an der vordern Fläche vertieft. Die Eckzähne sind verhältnifsmäfsig schlank, auf der vorderen äufseren Fläche convex, auf der hinteren inneren concav,

mit einem ringsum wohlentwickelten Cingulum. Der erste einwurzelige falsche Backzahn ist auffallend klein, mit seiner Krone quer zum Kieferrande gestellt und durch eine auffallende Lücke vom folgenden Zahn getrennt; er ist einspitzig, abgesehen davon, dafs das Cingulum aufsen einen schwachen Absatz bildet. Der zweite falsche Backzahn ist doppelt so grofs, von ähnlicher Gestalt, ebenfalls einspitzig; das Cingulum ist aber stärker entwickelt und bildet hinten einen stärkeren, vorn einen schwächeren Nebenzacken; dieser Zahn ist zweiwurzelig und steht dem Kieferrande parallel. Der hierauf folgende erste wahre Backzahn ist wenig länger, aber etwa um ein Drittheil breiter, hat aufsen zwei Spitzen, von denen die vordere merklich gröfser ist, und vorn und inwendig einen stumpfen Cingulumshöcker; dieser Zahn ist dreiwurzelig und unterscheidet sich von dem entsprechenden Zahne anderer Gattungen (*Artibeus*, *Dermanura*) sogleich dadurch, dafs er nach innen nicht weiter vorspringt als der vorhergehende falsche Backzahn, indem die dritte innere vom Cingulum gebildete Abtheilung bei diesem Zahn nicht zur Entwickelung gekommen ist. Der vierte Backzahn ist merklich breiter und länger als der vorhergehende und tritt weiter als dieser letztere nach innen vor; seine äufsere und hintere Seite sind ungefähr gleich lang; die vordere ist dagegen die längste, während bei dem vorhergehenden die hintere am längsten ist; er ist aufsen dreispitzig, indem (wie auch bei *Artibeus*) nach hinten und innen von der zweiten noch eine dritte kleinere Spitze vorhanden ist; an dem inneren Winkel des Zahns zeigt das Cingulum einen starken Höckerabsatz.

Die unteren Schneidezähne sind klein, rundlich, fast gleich grofs; genauer betrachtet erscheinen die mittleren ein wenig gröfser als die äufseren, alle undeutlich gelappt und auf der hinteren Fläche ausgehöhlt; sie stimmen fast ganz mit denen von *Artibeus perspicillatus* überein. Die Eckzähne sind etwas schwächer als die oberen, vorn convex, hinten durch die Entwickelung des Cingulum concav, am äufsern und innern Rande zugeschärft. Die beiden unteren falschen Backzähne sind einspitzig, ihr Cingulum hinten mehr als vorn entwickelt; sie sind durch eine kleine Zahnlücke von einander geschieden und der

zweite ist um die Hälfte gröfser als der erste[1]). Der dritte (oder erste wahre) Backzahn ist fast quadratisch, der hintere innere Winkel verlängert, so dafs seine innere Seite die längste ist, die hintere Seite schräg von aufsen und vorn nach hinten und innen verläuft; an seiner äufsern Seite erscheint er nicht länger als der vorhergehende falsche Backzahn; er hat von aufsen zwei Spitzen, inwendig ist keine dergleichen entwickelt. Der hinterste vierte untere Backzahn ist fast so lang, wie die beiden vorhergehenden zusammen, von der Kaufläche betrachtet vorn gerade, hinten zugespitzt; er hat fünf starke Spitzen: zwei äufsere, zwei innere und eine hintere. — Wenn demnach auch die Zähne nach dem allgemeinen Typus der *Stenodermina*, namentlich von *Artibeus*, *Dermanura* u. s. w. gebaut sind, so unterscheidet sich das Gebifs doch durch den Bau der oberen mittleren Schneidezähne und die in Bezug auf das Cingulum und die relative Gröfse verschiedene Entwickelung der wahren Backzähne sehr wesentlich von anderen Gattungen.

Der Schädel stimmt durch die Kürze des Schnauzentheils, indem die Orbita sich über den vordern Theil des ersten wahren Backzahns erstreckt, mit denen von *Artibeus* (*perspicillatus*) und *Dermanura* (*cinereum*) überein, er ist aber nicht wie bei diesen Gattungen zwischen den Augenhöhlen abgeplattet, sondern nur in der Mitte durch eine Längsfurche (mehr noch als bei *Sturnira Lilium*) vertieft. Die Ränder der Orbita, welche bei *Dermanura* nicht vorspringen, bilden eben so wie bei *Artibeus* einen Vorsprung und von der Postorbital-Ecke steigt jederseits eine erhabene Linie nach der Stirn hinauf, um sich mit dem Längskamme des Schädels zu vereinigen. Besonders auffallend ist aber die Verlängerung der Nasenöffnung durch eine $3^{mm.}$ tiefe und $2^{mm.}$ breite Spalte bis zur Mitte zwischen den Augenhöhlen, wo ein spitzer Nasenstachel in dieselbe hineinragt. Es ist hier nicht etwa an eine Verletzung zu denken, da ich, nachdem ich diese Bildung zuerst an einem trocknen Schädel gesehen, die Weichtheile eines andern Schädels mit gröfster Vorsicht abpräparirt habe und dabei die Spalte blofs durch eine Membran verschlossen fand. Auch der Jochbogen ist durchweg auffallend hoch,

[1]) An dem einen Exemplar ist die Spitze dieses Zahns ganz weggeschliffen.

in der Mitte viel höher als an dem viel gröfseren Schädel eines *Artibeus perspicillatus*. An dem nicht mehr ganz wohl erhaltenen Skelet sind 7 Halswinkel und 17 Brust- und Lendenwirbel zu zählen, 3 Wirbel verbinden sich mit dem Darmbein und das von da an sehr verdünnte Ende der Wirbelsäule verbindet sich zuletzt, ohne dafs sich die einzelnen Wirbel daran deutlich erkennen lassen, mit dem Sitzbein. Von einem Schwanze findet sich keine Spur. Brustbein und Becken stimmen mit denen von *Artibeus* überein.

Mafse in Millimetern.

	Balg Fem.	Skelet
Totallänge ohne die Schwanzflughaut	90	—
Länge des Kopfes	27	—
Entfernung des Hinterhaupts von der Schenkelflughaut	65	—
Länge der Schenkelflughaut in der Mitte . . .	11	—
„ des Ohrs	16	—
Breite desselben	11	—
Länge des Tragus	$5\frac{1}{2}$	—
„ des ganzen Nasenbesatzes	11	—
Breite des Hufeisens	$6\frac{1}{2}$	—
Länge der Lanzette	$8\frac{1}{2}$	—
Breite derselben	$5\frac{1}{2}$	—
Länge des Oberarms	29	30
„ des Vorderarms	45	49
„ des ersten Fingers (Mhd. $4\frac{4}{10}$, $4\frac{4}{10}$; 1. Gl. 6, 6; 2. Gl. $2\frac{1}{2}$, $2\frac{7}{10}$)	13	$13\frac{4}{10}$
„ des zweiten Fingers (Mth. 39, $39\frac{3}{10}$; 1. Gl. 4, 4)	43	$43\frac{3}{10}$
„ des dritten Fingers (Mth. 45, $48\frac{3}{10}$; 1. Gl. 17, 18; 2. Gl. 25, 28; 3. Gl. $14\frac{1}{2}$, $15\frac{2}{10}$; 4. Gl. $6\frac{1}{2}$, ?)	108	—
„ des vierten Fingers (Mth. 44, 46; 1. Gl. 16, $16\frac{8}{10}$; 2. Gl. 16, ?; 3. Gl. 2, ?) . . .	78	—
„ des fünften Fingers (Mth. 45, $48\frac{3}{10}$; 1. Gl. 11, $11\frac{8}{10}$; 2. Gl. 12, 12; 3. Gl. 2, ?) . . .	70	—

	Balg Fem.	Skelet
Länge des Oberschenkels	17	$18\frac{1}{2}$
„ des Unterschenkels	16	17
„ des ganzen Fufses	13	$13\frac{1}{2}$
„ des Sporns	$7\frac{1}{2}$	—
„ des Schädels	$25\frac{3}{4}$	$27\frac{1}{2}$
Gröfster Abstand der Jochbögen	$16\frac{1}{2}$	17
Gröfste Breite des Schädels am Hinterhaupte . .	$12\frac{3}{10}$	13
Schmälster Theil hinter der Orbita	6	$6\frac{1}{2}$
Entfernung der Postorbitalecken	$6\frac{7}{10}$	$7\frac{6}{10}$
Höhe des Jochbeins in der Mitte	2	$1\frac{6}{10}$
Länge der oberen Zahnreihe	$9\frac{8}{10}$	$10\frac{8}{10}$
„ der unteren Zahnreihe	$10\frac{5}{10}$	$11\frac{5}{10}$

Das hier beschriebene Exemplar, ein Weibchen, stammt aus Brasilien, wahrscheinlich aus der Sello'schen Sammlung. Das Skelet eines anderen Exemplars befindet sich ebenfalls seit vielen Jahren in dem anatomischen Museum. Es ist offenbar mit den vielen ihm in der Farbe ähnlichen Arten verwechselt worden und trägt auf dem anatomischen Museum den Namen *Phyllostoma lituratum*, ein Name, der von Lichtenstein auch dem *Ph.* (*Artibeus*) *superciliatum* Prz. Wied. und *Ph. perspicillatum* Geoffroy gegeben war. Die ihr durch die vier weifsen Gesichtsstreifen ähnlichen Arten *Ph. lineatum* etc. gehören einer ganz anderen, durch fünf Backzähne characterisirten Gattung an, welche in neuerer Zeit von Hrn. Gervais *Artibeus*, von Hrn. de Saussure *Platyrhinus* benannt worden ist.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue archéologique. No. 11. Paris 1860. 4.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1. Band, Heft 2. Würzburg 1860. 8.

Würzburger medizinische Zeitschrift. 1. Band, Heft 2. 3. 4. ib. 1860. 8.

Matthes, *Beobachtungen über Scotophis Lindheimeri und andere Schlangen.* (Dresden 1860.) 8.

Beulé, *Fouilles à Carthage.* Paris 1861. 4. Übergeben von Herrn Gerhard.

Regel, *Catalogus plantarum horti Aksakoviani.* Petrop. 1860. 8.

——— *Beobachtungen über Viola epipsila.* Moskau 1860. 8.

——— *Botanische Gärten.* 2ter Artikel. s. l. 8. Übergeben von Hrn. Braun.

Während der Sitzung ging die betrübende Nachricht ein, dafs Tags zuvor in Bonn das auswärtige Mitglied der Akademie, Freiherr von Bunsen, verstorben sei.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat December 1860.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Trendelenburg.

6. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. J. Grimm las: Der Traum von dem Schatz auf der Brücke.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Comptes rendus de l'académie des sciences. Tome 50: Index. Tome 51, no. 15—22. Paris 1860. 4.

Tabellen und amtliche Nachrichten über den Preufsischen Staat, für das Jahr 1858. Berlin 1860. folio. Mit Schreiben des Directoriums des statistischen Bureaus, vom 1. Dez. 1860.

The Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XVI, no. 4. and List of the Society. London 1860. 8.

Daubrée, *Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme.* Paris 1860. 4.

Newcomb, *On the specular variations and mutual relations of the orbits of the Asteroids.* Cambridge 1860. 4.

Henri Martin, *Sur la persistance et la transposition des aspirations dans la langue grecque ancienne.* Paris 1860. 4.

Die Akademie vernahm mit Bedauern die Nachricht von einem neuen Verluste. Hr. Dahlmann, seit 1845 correspondirendes Mitglied, war Tags zuvor in Bonn gestorben.

---

10. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Rammelsberg las über das Verhalten der aus Kieselsäure bestehenden Mineralien gegen Kalilauge.

In seiner wichtigen Abhandlung über den amorphen Zustand der Körper hat Fuchs mit Recht die Kieselsäure als Beispiel gewählt, das Verhältnifs vom Quarz zum Opal festgestellt, und gezeigt, dafs jener von Kalilauge nur wenig, dieser aber, selbst in Stücken, leicht aufgelöst werde, wenn gleich manche Abänderungen (Hyalith) weit schwerer auflöslich sind als andere, und namentlich schwerer als die künstlich dargestellte, fein zertheilte amorphe Säure. Fuchs hatte gefunden, dafs Chalcedon und Feuerstein theilweise in Kalilauge auflöslich seien; er erklärte sie demgemäfs für Gemenge von Quarz und Opal, welcher letztere ihren Wassergehalt und ihr etwas geringeres spec. Gew. bedinge. Er behauptete, dafs alle jene dichten Kieselsäuremassen, welche so häufig sind, in opalfreie und opalhaltige unterschieden werden müssen, und dafs Hornstein und Kieselschiefer zu jenen, Chalcedon und Feuerstein zu diesen gehören.

Neuerlich hat Hr. H. Rose in einer wichtigen Abhandlung über die verschiedenen Zustände der Kieselsäure [1]) die natürlich vorkommenden dichten Massen derselben, wie Chalcedon und Feuerstein, im wesentlichen für Quarz erklärt, und ihre leichtere Angreifbarkeit durch Reagentien aus Gründen der Analogie als Folge ihres dichten Zustandes betrachtet.

Da dichte Massen möglicherweise Gemenge sein können, da die Quarz- und Opalbildung auf nassem Wege erfolgt ist, so wäre es möglich, dafs die Ansichten von Fuchs und H. Rose, jede bis zu einem gewissen Punkte, richtig wären; d. h., dafs

---

[1]) Pogg. Ann. Bd. 108 S. 1.

(Zu pag. 759.)

t. Rückstand nach dem Kochen mit Kalilauge.

	II.	III.	IV.	V.
Derber weifser	— 94,96	— 92,25		
Grauer Hornst	— 85,0			
Achat. Sachse				
Chalcedon. Fä	— 82,6	— 79,9		
Chalcedon. U				
A.	— 10,61	— 8,30	— 6,12	
B.	— 9,3			
Chrysopras .	(Dieser Chr. ist = 97,0 Kieselsäure, 0,4 Thonerde etc., 0,5 Kalk u. Magnesia.)			
	— 56,98	— 49,41		
Feuerstein, sog	— 6,62			
Feuerstein. Ri				
A.	— 67,3	— 51,9	— 38,1	— 26,6
B.	— 44,8	— 39,5		
Hyalith. Wals	— 9,66	— 9,66		
	— 9,77			
geg	— 30,4	— 21,0		
Halbopal. Gro				
Halbopal. Vall				
A.	— 29,73	— 18,47		
	H. enthält 74,65 Si, 10 Äl, 3,6 Mg.)			
B.	— 22,26	— 19,18		
Kieselsinter. (				

(Zu pag. 759.)

	Specif. Gewicht	Procent. Verlust über Schwefelsäure	(Wasser) beim Glühen	(Wasser) Gesammtmenge	Procent. Rückstand nach dem Kochen mit Kalilauge.
					I. II. III. IV. V.
Derber weifser Quarz. Querbach			0,27		97,76 — 94,96 — 92,25
Grauer Hornstein. Schneeberg a.		0,37	1,86	2,23	87,18 — 85,0
b.		0,45	1,90	2,35	
Achat. Sachsen	2,661	0,13	0,26	0,39	97,57
Chalcedon. Färröra a.	2,624	0,20	0,39	0,59	92,8 — 82,6 — 79,9
b.		0,21	0,37	0,58	
Chalcedon. Ungarn.					
A. Durchscheinend	2,567	0,60	1,24	1,84	78,66 — 10,61 — 8,30 — 6,12
B. Trübe		1,17	1,43	2,60	65,0 — 9,3
Chrysopras A. a.	2,623	1,00	1,08	2,08	14,4 (Dieser Chr. ist = 97,0 Kieselsäure, 0,4
b.		0,94	1,14	2,08	Thonerde etc., 0,5 Kalk u. Magnesia.)
B.	2,635	0,59	1,24	1,83	92,24 — 56,98 — 49,41
Feuerstein, sogenannter Flintenstein	2,614	0,31	1,10	1,41	7,66 — 6,62
und	2,598				
Feuerstein. Rügen.					
A. Durchscheinend	2,62	0,20	1,20	1,40	79,8 — 67,3 — 51,9 — 38,1 — 26,6
B. Trübe		0,13	1,12	1,25	51,5 — 44,8 — 39,5
Hyalith. Walsch	2,185	0	3,25	3,24	19,86 — 9,66 — 9,66
					13,10 — 9,77
geglühter					45,9 — 30,4 — 21,0
Halbopal. Grochau	2,101			6,55	7,21
Halbopal. Vallecas.					
A. Bräunlich	2,216	8,26	3,49	11,75	39,21 — 29,73 — 18,47
					(Dieser H. enthält 74,65 Si̇, 10 Äl̇, 3,6 Mġ.)
B. Weifs		1,78	2,76	4,54	53,53 — 22,26 — 19,18
Kieselsinter. Geisis		3,41	5,42	8,83	4,8

es Chalcedon, Feuerstein etc. gäbe, der aus Quarz, und solchen, der aus Quarz und Opal bestände.

Ich habe eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu sehen, ob Kalilauge ein Mittel abgebe, Quarz und Opal neben einander zu erkennen, ja ihrer Menge nach zu bestimmen. Es würde dies der Fall sein, wenn der reine Quarz kaum angegriffen würde von einer Lauge, die den Opal noch mit Leichtigkeit auflöst. Allein dem ist nicht so. Manche Opale selbst werden sehr allmälig aufgelöst; der Gang der Löslichkeit der dichten Kieselsäuremassen ist nicht so constant, dafs man einen beträchtlich leichter löslichen Antheil (Opal) von einen evident schwerer löslichen (Quarz) zu unterscheiden wagen dürfte.

Beiliegende Tabelle enthält die Resultate der Arbeit, wobei das spec. Gew. stets am groben Pulver bestimmt ist, der Gewichtsverlust über Schwefelsäure immer ein nach wiederholten Wäguugen constanter ist, und die Rückstände erhalten wurden, indem man das feine Pulver mit einer Kalilauge aus 1 Th. Kalihydrat und 3 Th. Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde kochte, und dabei immer soviel Lauge nahm, dafs die Menge des Alkalis die zwanzigfache von der des Minerals war. Der schwach geglühte Rückstand ist mit I bezeichnet. Wurde er derselben Operation in gleicher Weise (d. h. mit neuer Lauge) wiederholt unterworfen, so sind seine Mengen mit II, III etc. bezeichnet.

(Siehe beiliegende Tafel.)

Wollte man glauben, dafs in dem Fall, wo die Menge des Rückstandes sich nicht mehr bedeutend vermindert, das Aufgelöste in Opalmasse, der Rückstand in Quarzmasse bestehe, so gäbe es Chalcedon, der bis 92 pC. Opal enthielte, Chrysopras bis 84, Feuerstein bis 91 pC. Dann müfste aber das spec. Gewicht weit geringer sein, als es wirklich ist; es könnte von der Zahl 2,2 nicht sonderlich abweichen.

Daraus folgt wohl, dafs man die dichten Mineralien: Chalcedon, Chrysopras, Feuerstein als dichten Quarz zu betrachten habe, dem allerdings bisweilen, z. B. in Gestalt kieselschaliger Organismen in Feuersteinen, kleine Mengeu amorpher Kieselsäure beigemengt sein können. Ihre Auflöslichkeit in Kalilauge ist kein Beweis, dafs sie gröfsere Mengen amorpher Kieselsäure enthalten, und es ist auf diesem Wege überhaupt nicht

zu entscheiden, ob beide Arten der Kieselsäure neben einander vorhanden sind.

Analog ist das Verhalten gegen Fluorwasserstoffsäure. Wenn dieselbe, wie v. Kobell gefunden hat, gewisse Stellen und Schichten dichter Kieselsäuremassen leichter angreift als andere und als krystallisirten Quarz, so beweist dies nicht, dafs jene aus amorpher Säure bestehen. Man darf mit H. Rose nur sagen, dafs ein dichter Körper durch Reagentien leichter angreifbar sei als gröfsere ausgebildete Krystalle.

Auch optische Prüfungen, wie insbesondere die ausgedehnten mikroskopischen Beobachtungen des Hrn. Ehrenberg[2]) führen nicht zur sicheren Entscheidung der Frage, ob die fraglichen dichten Massen wesentliche Beimengungen von Opal enthalten.

Hr. du Bois-Reymond legte eine Mittheilung des Hrn. A. v. Bezold über einige Zeitverhältnisse, welche bei der direkten elektrischen Erregung des Muskels in's Spiel kommen, d. d. Jena, 5. Dec. d. J., vor.

1. Erregt man lange gleichförmige, parallelfaserige Muskeln von Fröschen, die mit Curare vergiftet sind, dadurch dafs man einen entweder aufsteigenden oder absteigenden elektrischen Strom zu einer gegebenen Zeit plötzlich durch dieselben schliefst, und vergleicht man die Zeiträume der latenten Reizung dieser Schliefsungszuckungen mit der Dauer der latenten Reizung von gleich hohen Zuckungen, die durch einen den Muskel durchfahrenden Öffnungsinductionsschlag erzeugt sind, so findet man, auch wenn in beiden Fällen Maximalzuckungen erzeugt sind, dafs im ersten Falle (d. h. bei der Schliefsungszuckung), die Zeit der latenten Reizung im Allgemeinen gröfser ist, als im zweiten Falle (Zuckung durch den Inductionsschlag). Die Verzögerung, welche demnach der Eintritt der Schliefsungszuckung darbietet, ist um so gröfser, je geringer die Dichtigkeit des Stromes ist, dessen Schliefsung im Muskel den Reiz bildete. Diese

---

[2]) S. Monatsber. d. Akad. v. J. 1849 S. 65.

Verzögerung verschwindet vollständig bei einer bestimmten allerdings sehr beträchtlichen Dichtigkeit des Stromes im Muskel.

In den bisher angestellten Versuchen verschwand der Zeitunterschied erst, wenn der volle Strom einer siebengliederigen Grove'schen Säule der kleineren Art durch den Muskel (einen der Adductoren des Oberschenkels) geschlossen ward. Als Maximum des Zeitunterschiedes ergab sich eine Gröfse, welche die Gröfse des Zeitraums der latenten Reizung bei Inductionszuckungen um ein geringes übertraf, so dafs also das Stadium der latenten Reizung in diesen Fällen mehr als das doppelte von dem normalen Stadium der latenten Reizung betrug.

2. Geschieht die Erregung, im ersten Falle, statt durch Schliefsung, durch die Öffnung eines im Muskel fliefsenden auf- oder absteigenden Stromes, im zweiten Falle durch einen Öffnungsinductionsschlag, so zeigt sich Folgendes: das Stadium der latenten Reizung dauert in dem ersten Falle im Durchschnitt beträchtlich länger als im zweiten Falle, es kann die sechsfache Dauer von dem normalen Stadium der latenten Reizung erreichen.

Diese Verzögerung nimmt ab mit der Zunahme der Dichtigkeit des Stromes, dessen Öffnung den Reiz bildete, und sie verschwindet erst bei einer sehr beträchtlichen Stromesdichte (Strom von 14 Grove'schen Elementen durch einen der Adductoren des Oberschenkels) vollständig. Diese Verzögerung nimmt ferner, aber in sehr geringem Maafse ab mit Zunahme der Schliefsungsdauer unmittelbar vor der als Reiz dienenden Öffnung. Die Dauer der Schliefsung, um welche es sich hier handelte, schwankt von 10 Secunden bis zu 1 Stunde. Aufser dieser Verlängerung des Stadiums der latenten Reizung zeigen die Öffnungszuckungen durchgängig eine bedeutende Verzögerung im ganzen zeitlichen Verlaufe der Verkürzung. Es ist für die beschriebenen Erscheinungen gleichgültig, welche Richtung der Strom im Muskel hat, falls nur der letztere keine beträchtliche Unregelmäfsigkeit im Baue darbietet, so dafs die Dichtigkeit des Stromes an verschiedenen Strecken des Muskels nahezu dieselbe ist.

3. Die Thatsachen, welche hier vorliegen, veranlafsten mich folgende Versuche einzurichten:

Ich befestigte dünne parallelfaserige Muskeln (*M. sartorius*) von vergifteten Fröschen an dem Pflüger'schen, oder an dem von du Bois-Reymond modificirten zeitmessenden Myographion in der Weise, dafs dieselben in einer der Mitte näheren Stelle ihres Verlaufes gut fixirt waren, so dafs eine Contraction, die an dem einen Ende auftrat, den anderen Theil, wenn er sich nicht selbst contrahirte, nicht im geringsten bewegte. Das eine der freien Enden, das Ende *A*, wurde nun über Kork gelegt und hier an zwei Stellen in Verbindung mit zwei Enden einer Kette gebracht, so dafs, wenn der Strom in den Muskel brach, die Bewegung der elektrischen Flüssigkeit parallel mit der Richtung der Muskelprimitivbündel erfolgte. Das andere Ende, das Ende *B*, befand sich durch einen gläsernen Haken in Verbindung mit dem Schreibapparate eines der beiden Myographien.

Das Ende *B* stellte demnach den sich contrahirenden Muskel, die intrapolare Strecke am Ende *A* dagegen (welche immer in dem oberen Ende des Sartorius bestand, welches Ende nach Kühne nervenfrei ist) den direct, ohne Dazwischenkunft der Nerven elektrisch erregten Theil des Muskels dar, so dafs Ende *A* für die zu beobachtenden Zuckungen des Endes *B* gewissermafsen den zuckungerregenden Nerven darstellte. Ich schlofs nun oder öffnete durch die intrapolare Strecke schwache Ströme, von denen ich mich überzeugte, dafs sie nur den intrapolaren Theil direct erregten, bald in aufsteigender, bald in absteigender Richtung, und suchte zu erfahren, in welcher Beziehung die Contractionen des extrapolaren Theiles, (insbesondere Ende *B*) zu der auf den intrapolaren Theil des Muskels ausgeübten Erregung (die sich in allen Fällen natürlich als Contraction kundgab) ständen. Es ergaben sich hierbei folgende nicht unwichtige Thatsachen:

a. Die Schliefsung schwacher aufsteigender Ströme (positiver Pol in der Nähe des Fixationspunktes) erzeugt bei frischen Muskeln immer eine Zuckung sowohl des intra-

polaren als des extrapolaren Theiles. Dagegen wird mit der Zeit die Schliefsungszuckung des aufsteigenden Stromes in der extrapolaren Strecke schwächer, je mehr der Muskel sich von dem Zustand, der dem des normalen Lebens am nächsten ist, entfernt, und hört kurze Zeit nach Herausnahme des Muskels ganz auf; wenn auch der intrapolare Theil noch immer lebhaft zuckt.

b. Die Öffnung des aufsteigenden Stromes erzeugt keine Zuckung im extrapolaren Theil, falls der Strom sehr schwach ist. Bei Zunahme der Stromstärke und mit Zunahme der Schliefsungsdauer erscheint die Öffnungszuckung auch im extrapolaren Theile, und wächst mit Stromstärke und Schliefsungsdauer innerhalb gewisser Grenzen continuirlich an. Sie wird noch erhalten, wenn auch die Schliefsungszuckung des aufsteigenden Stromes schon aufgehört hat.

c. Die Schliefsung des absteigenden Stromes erzeugt sehr leicht Zuckung auch im extrapolaren Theile; die Stärke dieser Zuckung wächst mit Stärke des Stromes, und diese Zuckung ist diejenige, welche, wenn auch Schliefsung und Öffnung des aufsteigenden Stromes keine Zuckung im Theile *B* mehr bewirken, noch längere Zeit ziemlich kräftig fortfährt zu erscheinen.

d. Die Öffnung des absteigenden Stromes erzeugt in höchst seltenen Fällen und blos unter sehr günstigen Bedingungen (mäfsige Stromstärke, sehr kurze Schliefsungsdauer und sehr frischer Muskel) im extrapolaren Theile Zuckung. In den meisten Fällen zuckt blos der intrapolare Theil.

e. Die von a. bis d. beschriebenen Erscheinungen bilden demnach das wahre Zuckungsgesetz des Muskels ohne Beihülfe der Nerven.

4. Untersucht man nun, mit Hülfe des zeitmessenden Myographions, die Zeiten, welche verfliefsen vom Augenblick des Einbrechens der Ströme in den intrapolaren Theil vom Ende *A* bis zu dem Augenblick, wo die erste Spur von Contraction in dem extrapolaren Theile *B* auftritt und vergleicht man diese Zeiträume in zwei Fällen, d. h. wenn in einem Falle ein absteigender, im anderen Falle ein gleich

starker aufsteigender Strom durch den Theil *A* geschlossen werden, so findet sich, dafs immer dieser Zeitraum im ersten Falle gröfser ist als im letzteren, und zwar beträgt der hier auftretende Zeitunterschied meist mehr, als nach Aeby (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv II. Band S. 253) der Zeitraum beträgt, den die Fortpflanzung der Erregung durch ein Stück Muskel von der Länge der intrapolaren Strecke gebrauchen würde. Diese Zeitunterschiede wachsen ferner mit der Zeit, welche seit der Präparation des Muskels verflossen ist, und werden schliefslich unendlich grofs, d. h. die Schliefsungszuckung des aufsteigenden Stromes im extrapolaren Theil bleibt aus, während die Schliefsungszuckung des absteigenden Stromes noch fortbesteht.

Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, die zeitlichen Verhältnisse im Eintritte der Öffnungszuckungen bei auf- und absteigendem Strome zu vergleichen, da nur unter den günstigsten Bedingungen, welche am zeitmessenden Myographion herzustellen fast unmöglich ist, eine Öffnungszuckung des absteigenden Stromes in der extrapolaren Strecke auftritt.

Ich schliefse aus den vorstehenden Thatsachen Folgendes:

1. Das Zuckungsgesetz für den Muskel ohne Betheiligung des Nerven ist durchaus analog dem Zuckungsgesetze, welches auftritt bei elektrischer Erregung der Nerven allein.
2. Der elektrische Strom versetzt die Primitivmuskelbündel im Augenblick der Schliefsung nur in der Gegend des negativen Poles in den Zustand der Erregung, am positiven Pole dagegen in einen Zustand, in welchem sie die Erregung langsamer leiten und bei hinlänglicher Stärke des Stromes gar nicht mehr zu leiten im Stande sind.
3. Bei der Öffnung des elektrischen Stromes gerathen nur diejenigen Theile des Muskels, welche sich in der Nähe der positiven Elektrode während der Dauer der Schliefsung befanden, in den Zustand der Erregung; diejenigen Theile dagegen, welche während der Schliefsung sich an der negativen Elektrode befanden, gerathen nach der Öffnung in einen Zustand, der für die Fortpflanzung des Reizes äufserst hinderlich ist.

4. Die Schnelligkeit, mit welcher die Muskeltheilchen in den Zustand der Erregung übergehen, ist abhängig von der Stärke der Ströme, von dem Umstand ferner ob die Erregung durch den Eintritt in den Zustand am negativen Pol oder durch den Austritt aus dem Zustande am positiven Pol herbeigeführt wurde.

Hr. Ehrenberg machte hierauf eine Mittheilung über die ihm so eben als Manuscript gedruckt eingegangene Nachricht des Hrn. Dr. Wallich, Naturforschers auf dem im September mit einer neuen Telegraphen-Linie nach Amerika beschäftigt gewesenen Schiffe Bulldog, vom 8. November d. J., wonach man bei dieser Expedition in der Nähe von Grönland nicht ganz in der Mitte zwischen Cape Farewell und Rockall aus nahe 1260 Fathoms = 7560 Feet Tiefe mehrere lebende Ophiuriden (*Ophiocoma*) emporgehoben habe. Derselbe stellte diese hoffentlich glückliche Eweiterung der schon aus gröfseren Tiefen seit 1844, 1854 u. s. w. (s. Monatsberichte der Akademie) mikroskopisch festgestellten Lebensverhältnisse auf gröfsere Lebensformen als eine sehr einflufsvolle, sich denn gewifs bald weiter entwickelnde dar, und legte die am 30. Juli und 1. November (s. Monatsbericht) gegebene Übersicht der beobachteten tiefsten Lebensverhältnisse folgendermafsen vermehrt vor:

Über die organischen und unorganischen Mischungsverhältnisse des Meeresgrundes in 19800 Fufs Tiefe nach Lieut. Brookes Messung.

Am 26. Juli dieses Jahres[1]) gab ich der Akademie Nachricht von, durch Hrn. Capitain Maury in Washington und Hrn. Baron v. Gerolt an mich gelangten Proben des Meeres-Tiefgrundes, welche der Lieut. Brooke, Erfinder des ablösbaren Senklothes, im stillen Ocean aus 3300 Fathoms = 19800 Fufs Tiefe gehoben hat und in deren richtige Tieflage derselbe keinen erheblichen Zweifel setzt. Um weiteren Zersetzungen der

[1]) S. Monatsberichte 1860 p. 466.

feinen organischen Mischungstheile zuvorzukommen, schien es mir nöthig die Analysen so viel als möglich zu beschleunigen. Im Juli und Nov.[2]) habe ich darauf einige vorläufige Mittheilungen über die allgemeineren Mischungsverhältnisse angezeigt. Da unter den zugesandten Proben auch zwei Fläschchen mit Seewasser aus der Tiefe und von der Oberfläche derselben Örtlichkeit befindlich waren, so hat sich der Analyse dieser Wasserproben Hr. Graf Schaffgotsch[3]) angenommen und es ist im November ein erstes Resultat dieser Prüfung mitgetheilt worden. Der Unterschied der Eigenschwere des aus des untersten Tiefe gehobenen Wassers war hiernach von der des Oberflächenwassers nur in der vierten und fünften Decimalstelle verschieden, was mit den zuverlässigen Resultaten anderer Forscher und mit den von mir schon früher öfter angemerkten geringen Salzgehalte aller Tiefgrundproben übereinstimmt[4]).

Die Örtlichkeit, aus welcher die tiefste aller bisher von mir analysirten Grundproben stammt, ist in der Gegend der Philippinen-Inseln, in der Richtung der Marianen-Inseln Lat. 18° 03′ N. Long. 129° 11′ E. Greenw. Die Sondirung geschah von Lieut. Brooke selbst am 11. Mai 1859.

Die Proben bestehen aus in zwei Federspulen eingeschlossenen und unter Spiritus in einem Glasfläschchen mit eingeriebenem Glasstöpsel verwahrten Grundschlamm der obigen Tiefe; ferner aus einem Fläschchen von weifsem Glase mit eingeriebenem Stöpsel, welches gegen $3\frac{1}{2}$ Unzen Wasser der gröfsten Tiefe enthielt und aus einem gleichen Fläschchen mit Wasser der Oberfläche derselben Örtlichkeit.

Den in den Federspulen eingeschlossenen Grundschlamm, welcher mit einer verbesserten Hebungsmethode ohne Anwendung von Talg zugleich mit mehreren Unzen Grundwasser zu Tage gebracht worden ist, habe ich in 80 Analysen sorgfältig mikroskopisch analysirt und bin nunmehr im Stande die folgende speciellere Übersicht der Mischungsverhältnisse vorzulegen.

---

[2]) S. Monatsberichte 1860 p. 489. 588.

[3]) S. Monatsberichte 1860 November. p. 591.

[4]) S. Monatsberichte 1854 p. 75, 1857 p. 569.

Der Meeresgrund, welcher an jenem Orte gefunden worden, besteht aus:

	Zahl der Individuen	Abbildung des Bekannten.
8 Polygastern:		
Coscinodiscus profundus	6	Mikrogeol. T. 35. B. Fig. B. 8.
— ?	1	
***Dichomenis subtilis*	1	
Dictyocha compos	1	
— *Epiodon*	5	Mikrogeol. T. 35. B. F. B. 10.
— *Fibula*	2	Mikrogeol. T. XX. A. 45.
— *tenella*	1	Abh. d. Akad. 1841. T. II. IV. F. 11.
Gallionella ?	2	
79 Polycystinen:		
Acanthosphaera elliptica	3	
***Botryocyrtis Lithobotrys*	1	
CarpocaniumProserpinae	1	
Cenosphaera Plutonis	6	Mikrogeol. T. 35. B. F. B. 20.
— *setosa*	1	
Ceratospyris diacantha	4	
— *setosa*	2	
— *tenella*	1	
— *aculeata*	1	
***Clathrocanium squarosum*	1	
— *coarctatum*	1	
Cornutella profunda	12	Mikrogeol. T. 35. B. F. B. 21.
Cryptoprora fundicola	5	
— *constricta*	1	
***Dictyastrum Triactis*	5	
— *angulatum*	2	
***Dictyocephalus Capito*	4	(vergl. Mikrogeol. T. 22. F. 40.)
— *galeatus*	2	
***Dictyocoryne capitata*	3	
— *dilatata*	2	
— *Tribulus*	1	
— *profunda*	1	
***Dictyospyris Clathrus*	4	
***Disolenia Follis*	2	
***Euchitonia furcata*	1	

	Zahl der Individuen	Abbildung des Bekannten.
Eucyrtidium acuminatum	2	Mikrogeol. T. 22. F. 27.
— *aegaeum*	3	Mikrogeol. T. 35. A. XIX. A. 5.
— *Cassis*	1	
— *Cryptoprora*	1	
— *demersissim.*	3	
— *lineatum*	1	Mikrogeol. T. 21. F. 56.
— *macilentum*	1	
— *multiscriatum*	1	
— *Nereidum*	1	
— *Pleuracanthus*	1	
— *Pupa*	15?	
— *reticulatum*	1	
— *subacutum*	1	
— *Trachelius*	1	
— *Trochus*	3	
— *turgidum*	1	
— *Urceus*	1	
Flustrella concentrica	8	Mikrogeol. T. 36. F. 29.
— *spiralis*	3	Mikrogeol. T. 19. F. 62.
Halicalyptra dubia	4	
Haliomma Beroës	2	Mikrogeol. T. 35. B. F. 19.
— *constrictum*	1	
— *hexagonum*	1	Mikrogeol. T. 35. B. F. B. 17.
— ?	XX	
— ?	2	
***Lamprocod. Coscinodiscus*	1	
— *Monoceros*	1	
Lithobotrys	7	
Lithopera Bacca	3	
Lychnocanium Aeaci	5	
— *fenestratum*	1	
Lophophaena	4	
***Mazosphaera laevis*	9	
apicata	1	
***Ommatospyris laevis*	3	
***Ommatocampe setosa*	1	
***Ommatocoryne profundissima*	3	

	Zahl der Individuen	Abbildung des Bekannten.
**Polysolenia abyssi	1	
Perichlamydium praetextum	7	Mikrogeol. T. 22. F. 20.
Padocyrtis Campanella	1	
Rhopalastrum furcatum	3	
— triangulum	5	
**Rhopalodictyum abyssorum	2	
**Schizomma quadrilobum (Haliomma amphidiscus Müller?)	8	Abhadl. d. Akad. 1858 T. II. F. 12.
Spongodiscus resurgens	3	Mikrogeol. T. 35. B. F. B. 16.
**Spongaster Tetras	5	
Stylosphaera hispida	9	Mikrogeol. T. 36. F. 20.
— holosphaera	1	
— megadictya	1	
— setosa	1	
**Tetrasolenia venosa	2	
**Trisolenia aspera	1	
— megalactis	1	
— micractis	3	
9 Geolithien:		
Cephalolithis	2	Mikrogeol. T. 36.
Cladolithis laevis	3	
Dictyolithis spongiacea	1	
**Distephanolythis (Acanthodesmia?)	3	Abh. d. Akad. 1858 T. I. F. 7. 11.
Rhabdolithis Fulmen	1	
Spongophyllium Cribrum	XX	Mikrogeol. T. XX. I. F. 1.
Stephanolithis macroacantha	1	
— quadrangula	1	
— spinescens	8	Mikrogeol. T. 36. F. 57.
10 Phytolitharien:		
Amphidiscus fistulosus	1	

	Zahl der Individuen	Abbildung des Bekannten.
Lithostylidium triquetrum	1	
Spongolithis acicularis	2	Mikrogeol. T. 21. F. 61.
— *aspera*	2	Mikrogeol. T. 20. F. 14.
— *canalicularis*	1	
— *Fustis*	1	Mikrogeol. T. 22. F. 68.
— *inaequalis*	1	
— *Nais*	1	Mikrogeol. T. 36. F. 50.
— *Triceros*	1	Mik. T. 34. F. X C. 4. T. 20. F. 11.
— *uncinata*	1	Mikrogeol. T. 21. F. 75. (nec 76.)
3 Polythalamien:		
Nodosaria (*cutis mollis*)	1	
Rotalia (*cutis mollis*)	2	
Spiroplecta profundissima (*cutis mollis*)	2	
8 Unorganisches:		
Crystallprismen grün (Pyroxen?)	5	Mikrogeol. T. 38. F. XII. 11. 12.
— weifs	2	
Bimstein langzellig	XX	Mikrogeol. T. 38. F. XIX. links.
Schaumstein kurzzellig	XX	Mikrogeol. T. 38. F. XIX. rechts.
Grünsand in Polycystinen Zellen	1	
— in Schaumstein-Zellen	1	
Quarzsand (Trümmersand)	XX	
Thon-Mulm ?	XX	Mikrogeol. T. 39. F. VI.

Die im Juli angezeigten 75 organischen Mischungsformen sind nun auf 108 und sammt den unorganischen Charakter-Elementen auf 116 Mischungs-Elemente vermehrt worden.

Dieses Verzeichnifs der Meeresgrund-Elemente erlaubt folgende Resultate der Untersuchung auszusprechen.

1. Der aus 19800 engl. Fufs Tiefe gehobene Meeresgrund ist ein feiner gelblich-brauner Schlamm, gebildet aus unorgani-

schen und organischen Elementen. In einem der Röhrchen sind unorganische saudige Elemente fast vorwiegend, im andern sind es organische. Alle Elemente sind so fein, dafs sie zwischen den Fingern gerieben nicht fühlbar sind.

2. Dieser Grundschlamm braust nicht mit Säure, enthält daher keine bemerkbaren Theile von kohlensaurem Kalk. Beim Glühen wird er erst schwarz, dann rothbraun. Er enthält mithin kohlenstoffige Verhältnisse und Eisen als färbenden Stoff.

3. Die unorganischen Elemente sind vorherrschend vulkanischer Asche vergleichbar. Sie bestehen hauptsächlich aus einem sehr feinen thonartigen Mulm, welcher die bräunliche Färbung zumeist trägt, mit dem blasige, einfach lichtbrechende, zackige, scharfkantige, feine farblose Sandtheilchen massenhaft vorhanden sind, welche den Charakter von Bimsteinstaub tragen. Überdiefs ist ein scharfkantiger meist quartzartig doppeltlichtbrechender, wasserheller, oft bräunlicher und grünlicher Trümmersand zahlreich vorhanden. Unter den grünen Sandkörnchen sind zuweilen deutliche Säulen Krystalle, welche zumeist den Pyroxenkrystallen ähneln, andere kleine Krystalle sind wasserhell. Unter den bräunlichen Theilchen scheint Glimmer zu sein.

4. Rollsand, welcher durch Strömungen abgeschliffen wäre, ist nicht bemerkbar.

5. Die organischen Elemente sind so zahlreich, dafs man sie sammt ihren feinen Bruchstücken auf etwa $\frac{1}{8}$, ja zuweilen auf $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ des Volums anschlagen kann.

6. Wären die Grundablagerungen nur Sammelplätze der abgestorbenen Oberflächen-Verhältnisse des Meeres, so müfsten die vorherrschenden Oberflächen-Formen vorherrschend sein, was nicht der Fall ist.

7. Das Formenverzeichnifs, welches 108 Lebens-Elemente aufzählt, enthält: 8 Polygastern, 79 Polycystinen, 9 Geolithien, 10 Phytolitharien, 3 Polythalamien, 8 unorganische Formen. Von den 6 in der Mikrogeologie aufgezählten Haupt-Formenreihen des mikroskopischen Erdlebens fehlen nur die Zoolitharien und es ist keine neue Reihe hinzugekommen. Rechnet man zu den 79 Polycystinen noch die 9 Geolithien als mögliche Fragmente derselben Abtheilung, was ohne Hindernifs bei

allen diesen Formen ist, so beträgt die Formenzahl der Polycystinen 88 unterscheidbare Arten [5]).

8. Die Polycystinen zeigen auch hier wieder den sehr auffallenden Charakter, dafs ihre Menge und Formenzahl mit der Tiefe des Meeres zunimmt [6]).

9. Es fehlen alle kalkhaltigen organischen Elemente, namentlich alle kalkerdigen Zoolitharien (Reste von Corallen, Echinodermen u. s. w.). Dabei ist sehr auffallend, dafs doch 3 Arten von Polythalamien verzeichnet werden konnten. Diese Polythalamien sind aber nur häutig und haben eine gelbliche Farbe, wie sie im faulig gährenden Meeresschlamm der Küsten sich zuweilen todt finden. Die Gattung *Spiroplecta* ist bisher nur aus der Kreide Nordamerikas in anderen Arten bekannt. Der völlige Mangel aller kohlensauren Kalktheile, im Verein mit den schalenlosen unzerstörten Häuten der Thierkörperchen läfst vermuthen, dafs irgend eine säuerliche Gasentwicklung des vulkanischen Bodens dort tödtend einwirkte und den kohlensauren Kalk aufgelöst haben möge. Dafs es nicht an Kalk-Polythalamien ursprünglich fehlte zeigen die wohl erhaltenen Häute.

10. Auffallend ist die geringe Mischung des dortigen Meeresgrundes mit Phytolitharien, besonders Spongolithen.

11. Von jungen Mollusken und Pteropoden ist ebenso wie von Corallen und Echinodermen wahrscheinlich aus dem Grunde keine Spur erkannt worden, weil alle Kalktheilchen aufgelöst worden sind. Wäre diese Auflösung durch Schwefelsäure erfolgt, so würde sich erkennbarer Gyps gebildet haben, welcher fehlt. Es mag daher eine andere Säuerung eingewirkt haben.

12. Ganz besonders bemerkenswerth ist, dafs aus jener Tiefe so viele Formen hervorgehoben worden sind, welche den bekannten aus allen Meeresverhältnissen der Erde bisher zusammengetragenen und in den den marinen urweltlichen Felsschichten aller Alter fossil genannten sich nicht anschliefsen, sondern als 22 neue Genera besonders zu verzeichnen sind. Mehrere dieser neuen Genera sind zwar schon aus anderen hohen Tiefgründen von mir verzeichnet worden, allein dafs sie hier um so

---

[5]) Vergl. Monatsber. 1847 p. 59.

[6]) S. Monatsber. 1854 p. 312.

bedeutend vermehrt wieder und sonst nirgends in flachen Verhältnissen gesehen worden sind, ist für das Leben der Tiefgründe von Wichtigkeit.

13. Zu den Sonderbarkeiten der neuen Formen gehört, dafs 6 der neuen Genera auffallende Ähnlichkeit mit Pflanzen-Blüthenstaub haben. *Dermatosphaera, Disolenia, Mazosphaera, Polysolenia, Trisolenia* und *Tetrasolenia* zeigen diesen Charakter. Einige erscheinen wirklich als nur häutige Gebilde, die sich, wie der Fichten-Blüthenstaub in Tertiärschichten und Kreideschichten öfter deutlich erhalten ist, sehr schwer zerstörbar zeigen. Es gehört dahin auch das in der Mikrogeologie auf Taf. XVI. aus den Bergmehl von Degernfors und Lillhaggsjön zweimal abgebildete *Thylacium quadratum*. *Mazosphaera* erinnert an Malven Pollen. Doch scheinen diese Ähnlichkeiten mehr irre zu führen als erläuternd zu sein. Einige solcher Tiefgrund-Formen haben deutliche netzartige Kieselschaalen, alle haben Poren.

14. Was die Frage anlangt, ob die Verhältnisse einladen zu glauben, dafs stationäres Leben in dieser Tiefe anzunehmen sei, so ist diese Lokalität weniger günstig für die Beantwortung derselben. Es hat sich durch meine fortgesetzten Uutersuchungen immer deutlicher und allgemeiner herausgestellt, dafs die mikroskopischen Formen der Tiefgründe überall da wo sich Kalkschaalen-Thiere zeigen einen gallertigen farblosen Körper durch Säure blofslegen lassen. Ist der entblöfste oder durchsichtig gemachte Körper gefärbt, nach Art der oberflächlichen Polythalamien, so können dergleichen Oberflächenformen in die Tiefe gesunkene sein. Es beweist diefs nicht das stationäre Leben derselben in der Tiefe. Dagegen stimmen die farblosen Leiber und feineren Schaalen, welche die Polythalamien der Tiefe zeigen, mit den in der Tiefe blasser und immer dünner und kleiner werdenden Mollusken überein. Da nun im vorliegenden Falle wahrscheinlich ist, dafs eine Säuerung des Wassers nicht blofs die Polythalamien-Schaalen, sondern alle Spuren von Corallen, Mollusken und Echinodermen (alle Zoolitharien) mit vertilgt hat, so bleiben nur die kieselschaaligen Polycystinen und die Polygastern zur Beurtheilung übrig. Wären die Polygastern zahlreich, so würde sich darin vielleicht die Frage erläutern

lassen, allein sie sind selten, wie in allen Tiefgründen. So bleiben nur die zahlreichen Polycystinen übrig, deren weicher Körper überhaupt noch zu wenig gekannt ist und sich nicht frei auslösen läfst. — Formenreichthum ist hier auch unzweifelhaft, aber Leben unentschieden.

Hr. W. Peters gab als Nachtrag zu seiner Abhandlung über merkwürdige Nagethiere vom 22. März eine Beschreibung von *Nectomys apicalis*.

Diese dem *Mus squamipes* Brants sehr ähnliche Art, angeblich aus Guayaquil, unterscheidet sich von ihm durch ein viel schmäleres aber längeres Zwischenscheitelbein, kleinere Thränenbeine und stärkeres Gebifs, namentlich auch durch den im Verhältnifs viel gröfseren dritten oberen Backzahn. Auch äufserlich unterscheidet sich diese zweite Art durch ungefärbte weifse Schneidezähne, weniger behaarte Ohren, weifs eingemischte Haare an der unteren Seite und eine ganz weifse Spitze des Schwanzes.

Ferner machte derselbe eine Mittheilung über *Chorisodon sibiricum* D. B. = *Taphrometopon lineolatum* Brandt.

Die im Leydener Museum unter dem Namen *Coluber trabalis* befindliche Schlange, auf welche Bibron und A. Duméril eine neue Gattung begründeten, welche ersterer *Monodiastema*, letzterer *Chorisodon* (*Erpétologie générale*. VIII. p. 901) benannt hat, stammt aus dem Berliner Museum, von wo sie Temminck im Jahre 1823 erhalten hat. Lichtenstein hat dieselbe in Eversmanns Reise nach Buchara p. 143 als *Coluber trabalis* Pallas beschrieben. Das Museum besitzt noch drei Exemplare dieser Schlange, welche drei verschiedene Farbenvarietäten darstellen. An einem Exemplar scheint sich, wie Bibron (l. c.) beschreibt, hinter den ersten kurzen Zähnen ein zahnloser Zwischenraum zu befinden, auf den längere Zähne folgen. Betrachtet man den Kiefer aber genauer, so sind diese Zähne nur lose und liegen am inneren Kieferrande. Bei einem anderen jüngeren und einem älteren Exemplar ist die Zahnreihe ganz vollständig ohne Zwischenraum. Die vollständige Oberkieferzahnreihe wird gebildet von sieben kurzen vorderen, drei langen mittleren, vier kurzen hinteren ungefurchten und dem durch einen Zwischenraum getrennten langen hintersten Furchenzahn.

Die Bildung des Oberkieferapparates stimmt im übrigen vollkommen mit dem von *Coelopeltis lacertina* überein, und beide unterscheiden sich wesentlich durch die Form des Os transversum und den Mangel des unteren Längskiels des Os pterygoideum von *Psammophis* (*moniliger*). Auch der Habitus, die vertiefte Stirn, die concaven Körperschuppen sind ganz wie bei *Coelopeltis*. Von dieser unterscheidet sich die vorstehende Gattung durch die viel längere und dünnere Gestalt des Körpers und des Schwanzes und das einfache sehr lange Frenalschild. Dieses sind aber dieselben Merkmale, welche Brandt (*Bulletin scientifique de l'Académie de St. Pétersbourg*. III. pag. 243) bereits im Jahre 1837 als Unterschiede für sein *Taphrometopon lineolatum* angegeben hat. Es scheint daher keine Frage, dafs die von Herrn Karéline östlich vom kaspischen Meere gefundene Art mit der von Eversmann am Aralsee gefundenen übereinstimmt.

---

13. Decbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pringsheim las über die Dauerschwärmer des Wassernetzes und einige ihnen verwandte Bildungen.

Durch die umfassenden Untersuchungen, welche Al. Braun [1]) und Thuret [2]) angestellt hatten, war es erwiesen worden, dafs in verschiedenen Familien der Süfswasser- und Meeres-Algen an derselben Pflanze zweierlei an Gröfse verschiedene Formen von Schwärmsporen auftreten können.

Die Beziehungen, welche ich dann bei Oedogonieen und Saprolegnieen zwischen diesen beiden Schwärmsporenformen und den Geschlechtern der Pflanze auffand [3]), brachten für diese auffallende Thatsache innerhalb der genannten Familien eine natürliche, morphologische Erklärung. Sie wiesen zugleich auf die

[1]) Betrachtungen über die Erscheinungen der Verjüngung in der Natur. Freiburg 1849-50 und *Algarum unicellularium genera nova et minus cognita*. Lipsiae 1855.

[2]) *Sur les zoospores des Algues etc.* in *Ann. d. sc. nat.* 1850 u. 51.

[3]) Über Befruchtung und Generationswechsel der Algen im Monatsb. der Berl. Akad. 1856 u. 1857 und Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen in: Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. I. und II.

Nothwendigkeit einer genaueren Prüfung des morphologischen Werthes der Schwärmsporen-Keimlinge bei den anderen Familien, bei welchen zweierlei Schwärmsporenformen vorkommen, hin, denn sie machten es wahrscheinlich, dafs man auf diesem Wege zur Auffindung der noch fehlenden Entwickelungs-Stufen jener zahlreichen Gattungen und Arten gelangen werde, deren Entwickelungskreis nach den neuesten Erfahrungen nicht mehr als geschlossen betrachtet werden durfte.

Aus einer Reihe von diesem Gesichtspunkte geleiteten Untersuchungen über den Werth der Schwärmsporen-Keimlinge der Algen, mit welchen ich jetzt beschäftigt bin, erlaube ich mir diejenige über die Schwärmer des Wassernetzes und über einige ihnen verwandte Bildungen hier vorzulegen. Ihr vorläufiges Ergebnifs hat mir ein noch unbekanntes Verhalten der Schwärmsporen aufgedeckt, welches weiteren Forschungen in derselben Richtung einen neuen Ausgangspunkt zu geben verspricht.

Die unmittelbare Keimung der Schwärmsporen, sobald sie nach ihrer kurzen Bewegungsdauer in Ruhe übergehen, galt nach den übereinstimmenden Aussagen der zahlreichen Beobachter als ein durchgreifender Charakterzug sämmtlicher Schwärmsporen. Sie erschien defshalb zugleich als ein brauchbares und gültiges Unterscheidungs-Merkmal zwischen Schwärmsporen und Samen-Körpern.

Allein neben diesen unmittelbar keimenden Schwärmsporen, zu welchen allerdings mit nur wenigen Ausnahmen fast alle bekannten Schwärmsporen gehören, sind, wie ich mich überzeugt habe, noch andere Schwärmsporen vorhanden, die sich durchaus verschieden verhalten.

Sie keimen nach ihrem Übergang in Ruhe nicht, sondern besitzen die Fähigkeit in einen Dauerzustand überzugehen, in welchem sie nicht nur je nach den äufseren Umständen sich längere oder kürzere Zeit erhalten, sondern sogar eine völlige Unterbrechung ihrer Entwickelung überdauern können.

Es erinnert diese Erscheinung auffallend an einen analogen Vorgang in einem benachbarten, verwandten Gebiete, an den Procefs der Encystirung der Infusorien, mit deren einfachsten Formen die Schwärmsporen noch in so manchen äufseren Zügen übereinstimmen, so dafs es ohne Kenntnifs der Entwickelung

schwer hält, ein festes Unterscheidungs-Merkmal zwischen ihnen aufzufinden.

Die Schwärmsporen, welche die genannte Fähigkeit besitzen, unterscheiden sich aber nicht allein durch den Übergang in diesen Dauerzustand, sondern auch durch die ersten Erscheinungen ihrer beginnenden Entwickelung nach Beendigung ihrer Ruhezeit von den anderen unmittelbar keimenden Schwärmsporen der Art, zu der sie gehören. In jeder anderen, wesentlichen Beziehung stimmen sie dagegen mit diesen überein; nicht nur in ihrer äufseren Gestalt und in ihrem Bau, sondern auch in ihrer morphologischen Bedeutung, indem sie, wie diese, in die Reihe der ungeschlechtlichen Vermehrungszellen der Pflanze gehören.

Neben den unmittelbar keimenden Schwärmsporen bilden sie daher eine zweite Gruppe von Schwärmern, welche ich mit dem Namen der Dauerschwärmer belegen will.

Die Pflanze, bei welcher ich zunächst die Existenz von Dauerschwärmern nachweisen kann, ist das bekannte Wassernetz, *Hydrodictyon utriculatum*.

Ich mufs hier darauf verzichten, ausführlicher auf die reiche Geschichte dieser vielfach untersuchten Pflanze einzugehen und hebe aus derselben nur das für den Zweck dieses Aufsatzes Allernothwendigste hervor.

Nachdem Vaucher [4]) schon im Jahre 1800 die Entstehung neuer Netze in den Zellen der alten Netze entdeckt und nachgewiesen hatte, dafs die jungen Netze schon vollkommen fertig aus den Zellen der alten Netze hervortreten, hatte Treviranus [5]) später dieser Beobachtung noch die Thatsache hinzugefügt, dafs die jungen Netze in ihren Mutterzellen aus isolirten Körnern entstehen, die vor ihrer Zusammenfügung zum Netze eine auffallende, selbständige Bewegung zeigen. Über den dabei stattfindenden Vorgang war er jedoch nicht in's Klare gekommen. Erst Al. Braun [6]) lehrte die Erscheinungen genauer kennen, welche in dem Inhalte der Mutterzellen der Bildung neuer Netze vorausge-

---

[4]) *Histoire des conferves d'eau douce* pag. 82 ff.

[5]) Beiträge zur Pflanzen-Physiol., Göttingen 1811. S. 6-7 u. 80-82.

[6]) Verjüngung S. 182; 203; 210; 279. u. s. w. *Algar. unicellul. genera.* p. 55.

hen, ebenso war er der Erste, welcher darauf aufmerksam machte, dafs es zweierlei Schwärmsporen des Wassernetzes giebt, die in verschiedenen Zellen alter Netze erzeugt werden. Er wies ferner nach, dafs nur die eine Art Schwärmsporen, und zwar die gröfseren, die er Macrogonidien nennt, als eigentliche Netzbildner auftreten, indem sie noch innerhalb ihrer Mutterzelle zum neuen Netze sich gruppiren, dafs aber die anderen, die kleineren, die er Microgonidien nennt, als wahre Schwärmer aus der aufbrechenden Mutterzelle hervortreten und sich aufserhalb dieser in lebhafter Bewegung zerstreuen. Von diesen zweiten Schwärmern des Wassernetzes giebt Al. Braun an, „dafs sie nach eingetretener „Ruhe zu grünen, Protococcus ähnlichen Kugeln werden, welche „ohne merkliche Gröfsenzunahme noch einige Zeit vegetiren, bis „sie endlich, ohne sich weiter fortzupflanzen, absterben."

Diese Entwickelungs-Geschichte des Wassernetzes galt damals, wie diejenige so vieler anderen Algen, bei denen keimende Sporen nachgewiesen waren, für vollständig, weil nach der herrschenden Vorstellung der Entwickelungskreis einer zu den niederen Cryptogamen gehörigen Pflanze geschlossen erschien, wenn nur in irgend einer Weise die Erhaltung der Art innerhalb desselben gesichert war. Mit der Erweiterung, welche unsere Kenntnisse durch die Auffindung des Geschlechtes bei den Conferven erfahren haben und mit dem Nachweise, dafs ganze Zweige der Entwickelung in den abweichenden Entwickelungs-Phänomenen verschiedener Schwärmsporenformen verborgen sein können, mufste aber jene frühere Vorstellung von der Einfachheit des Entwickelungsganges der niederen Cryptogamen fallen, und es trat immer dringender die Aufforderung hervor, die sich jetzt fühlbar machenden Lücken in der Entwickelungs-Geschichte der niederen Cryptogamen anzuerkennen und auszufüllen. Für das Wassernetz mufste überdies noch eine andere Betrachtung, die in gleicher Weise für viele anderen Algen der süfsen Gewässer gilt, zu der Überzeugung führen, dafs die Entstehung desselben durch die Netzbildner unmöglich der einzige Vorgang sein könne, durch welchen diese Pflanze sich wiedererzeugt. Es war schon den ersten Beobachtern des Wassernetzes aufgefallen, dafs dasselbe in kleinen isolirten Tümpeln, in welchen es so häufig vorkommt, immer wieder von Neuem entsteht, selbst wenn sein Standort

zeitweise einer lang andauernden Austrocknung ausgesetzt gewesen war. Die Behauptung von Vaucher, dafs das Wassernetz völlig eintrocknen könne, ohne seine Organisation zu verlieren, wird aber schon durch die einfachsten Versuche widerlegt, und sie entstand überdies, wie es scheint, blos aus Beobachtungen im Freien, die eine andere Erklärung zulassen, nämlich die Annahme, dafs es besondere Keime des Wassernetzes giebt, welchen jene Eigenschaften zukommen, die Vaucher mit Unrecht dem ausgebildeten Wassernetze zuschreibt.

Diese Keime erkannte ich in jenen zweiten Schwärmern des Wassernetzes, welche aus ihren Mutterzellen hervortreten und sich aufserhalb derselben überall hin zerstreuen.

Nachdem diese (Fig. 1 *a*) kurze Zeit — höchstens einige Stunden — sich bewegt haben, gehen sie in Ruhe über, keimen aber nicht, sondern nehmen Kugelgestalt an (Fig. 1 *b*, *c*) und ihre frühere Umhüllung erhält die Eigenschaften einer festen und starren Cellulose-membran. In diesem Zustande können die verwandelten Schwärmsporen, die jetzt kleinen Protococcus-Kugeln gleichen, monatelang eine vollständige Austrocknung vertragen, wenn sie inzwischen nur vor der Einwirkung des Lichtes geschützt bleiben. Die Veränderungen, die sie hierbei erleiden, sind gering; sie erscheinen nach Monaten noch immer als die kleinen $\frac{1}{200}$-$\frac{1}{120}$ Mm. grofsen, grünen oder gelblich-grünen Kugeln, zu welchen sie bei ihrer Umbildung aus den Schwärmsporen geworden waren.

Sind sie dagegen während der Austrocknung dem Lichte ausgesetzt gewesen, so erblassen sie, gehen völlig zu Grunde und können später nicht wiederbelebt werden.

Bleiben sie unausgesetzt unter Wasser, so erhalten sie sich, auch wenn sie dem Lichte ausgesetzt sind, wochen- und monatelang unverändert. Erst nach einer längeren Zeit, deren sehr verschiedene Dauer von vielen Nebenumständen abhängt und die in meinen Versuchen etwa drei Monate betrug, beginnen die stets unter Wasser erhaltenen, in den Dauerzustand übergegangenen Schwärmer, wieder die ersten Zeichen einer neuen Entwickelung zu zeigen. Diese stimmen vollkommen mit den Erscheinungen der Entwickelung überein, welche an den monatelang eingetrock-

neten und vor dem Lichte geschützten Dauerschwärmern eintreten, wenn sie später wieder mit Wasser übergossen werden.

In dem einen wie in dem anderen Falle sieht man die kleinen protococcusartigen Kugeln langsam wachsen. Während mehrerer Monate — in meinen Versuchen während 4-5 Monaten — zeigen sie nur diese einfache Wachsthum-Erscheinung, durch welche sie stetig an Gröfse zunehmend (Fig. 2), endlich zu verhältnifsmäfsig enorm grofsen, grünen, oder bräunlich-grünen Kugeln werden, deren Membran zugleich eine bedeutende Dicke erreicht. Gleichzeitig vermehrt sich ihr chlorophyllreicher Inhalt. In diesem ist von Anfang an ein gröfseres Körnchen unterscheidbar, welches denselben Werth besitzt, der den zahlreichen, von Braun mit dem Namen der Amylonbläschen belegten Bildungen im Inhalte der erwachsenen Hydrodictyon-Zellen zukommt. Durch das Auftreten einer Erscheinung, welche den Anschein einer in der Mitte der Kugel liegenden Vacuole darbietet, macht sich auch in diesen erwachsenen Protococcus-Kugeln schon jene Anordnung des Inhaltes vieler Pflanzenzellen bemerkbar, welche in der Ansammlung des körnig geformten Plasma als Wandüberzug und der von diesem getrennten Flüssigkeit in der Mitte der Zelle ihren Ausdruck findet. Das vorhin erwähnte Amylonbläschen liegt innerhalb der die Wand bedeckenden Körnerschicht.

Gewöhnlich erst, wenn diese Kugeln einen Durchmesser von $\frac{1}{40}$ Mm. erreicht haben, selten schon früher, beginnt ihre weitere Entwickelung. Häufig aber, namentlich wenn sie während der Zeit ihres Wachsthums abwechselnd eintrocknen und wieder angefeuchtet werden, erreichen sie vor jeder weiteren Entwickelung eine noch bedeutendere Gröfse, erlangen einen Durchmesser von $\frac{1}{30}$-$\frac{1}{24}$ Mm., umgeben sich mit noch dickeren Cellulosemembranen und färben ihren Inhalt unter Verschwinden des Chlorophylls mehr oder weniger braun.

Diese Verschiedenheiten bedingen jedoch zunächst keine weiteren Unterschiede in ihrer Entwickelung. Ihr Inhalt zerfällt stets durch succedane Theilung in mehrere Portionen (Fig. 3); bald darauf brechen die äufseren Schichten der Kugelmembran auf, und die inneren quellen gallertartig aus der geöffneten Kugel, wie ein Bruchsack, hervor (Fig. 4-7). In diesen treten die gebildeten

und getrennten Inhaltsportionen langsam hinein, nehmen eine regelmäfsigere Gestalt an (Fig. 8) und geben sich als grofse Schwärmsporen zu erkennen, die den bekannten Schwärmsporen des Wassernetzes nicht gleichen, sondern mehr an die Schwärmsporen der Oedogonieen erinnern, aber nicht, wie diese, einen Cilienkranz, sondern nur eine bis zwei Cilien an ihrer vorderen, hellen Spitze besitzen. Die Anzahl und die Gröfse der in den aufbrechenden Dauerschwärmern entstehenden neuen Schwärmer ist je nach der Gröfse, die die Dauerschwärmer vorher erreicht haben und je nach dem Grade der vorgeschrittenen Theilung wiederum verschieden. Der Anzahl nach entstehen zwischen 2 bis 5 (Fig. 4, 8, 10); und ihre Gröfse, selbst diejenige der Schwestersporen, welche in demselben erwachsenen Dauerschwärmer sich bilden, schwankt zwischen sehr bedeutenden Grenzen [7]), im Längendurchmesser zwischen $\frac{1}{58}$-$\frac{1}{30}$ und im Querdurchmesser zwischen $\frac{1}{48}$-$\frac{1}{45}$ Mm. Doch bemerke ich, dafs vielleicht noch bedeutendere Gröfsenunterschiede vorkommen, da ich nicht nach den äufsersten Verschiedenheiten in dieser Beziehung gesucht habe; denn sie bedingen zunächst keinen Unterschied in der ferneren Entwickelung. Diese nimmt folgenden Gang.

Aus einem Rifs des hervorgetretenen Bruchsackes entweichend (Fig. 9) bewegen sich diese neuen, fremdartigen Schwärmsporen nach Art aller Schwärmsporen frei und lebhaft umher und gestalten sich meist schon nach wenigen Minuten, oft noch innerhalb des Bruchsackes selbst (Fig. 10, 11) in Ruhe übergehend sofort zu eigenthümlichen, fast polyedrichen Zellen, deren Ecken in lange, hornartige Fortsätze auswachsen (Fig. 12).

Diese Zellen stellen sehr polymorphe und vieleckige Gestalten dar, die ich als Polyeder bezeichnen will, nehmen bedeutend an Umfang zu und hin und wieder vermehrt sich an ihnen später noch die Anzahl ihrer ursprünglichen Fortsätze (Fig. 13—17). Auch ihr Inhalt vermehrt sich fortwährend und nimmt ganz die Beschaffenheit des Inhaltes der gewöhnlichen Zellen des Wassernetzes an, indem auch hier in der Körnerschicht die zahlreichen Amylonbläschen auftreten, die in den Hydrodictyon-Zellen vorkommen.

---

[7]) Man vergleiche z. B. Fig. 6 mit Fig. 7 und 8, die alle bei gleicher Vergrösserung gezeichnet sind.

Unter günstigen Umständen treten dann in ihnen schon nach wenigen Tagen dieselben Erscheinungen auf, welche in den Zellen alter Netze die Bildung von neuen jungen Netzen einleiten und welche dort durch Al. Braun's Untersuchungen bekannt geworden sind. Diese Erscheinungen bedingen schliefslich die Sonderung des wandständigen Inhaltes in eine verschieden grosse Anzahl isolirter Schwärmsporen, welche neben einander der Wand des Polyeder anliegend, diese wie gepflastert erscheinen lassen (Fig. 18).

Während diese sich nun langsam und zitternd zu bewegen beginnen, quellen gleichzeitig die inneren Schichten der stark verdickten Membran des Polyeder gallertartig auf und streifen die äusseren Schichten, die eine Art *Cuticula* bilden, ab (Fig. 19. 20). Inzwischen gruppiren sich die entstandenen Schwärmsporen, nachdem ihre Bewegung etwa 20—40 Minuten gedauert hat, zu einem, kleinen Netze, welches oft nur aus wenigen Zellen bestehend, eine einschichtige oder fast einschichtige Lage darstellt, meist aber wie in den grösseren und inhaltsreicheren Polyedern, aus deren Inhalte eine gröfsere Anzahl von Schwärmsporen entstanden waren, so wie die bekannten Netze des *Hydrodictyon*, einen vollständigen Hohlsack bildet.

Ganz in ähnlicher Weise, wie die jungen Netze, die in den Zellen vollständiger alter Netze entstehen, liegt das aus dem Inhalte des Polyeder gebildete Netz in einer gallertartigen Umhüllung, welche ihre Entstehung den inneren Schichten der Membran des Polyeders verdankt. Es wächst ohne Vermehrung der vorhandenen Zellen nur durch die Grössenzunahme derselben und durchbricht endlich bei seiner Vergröfserung jene gallertartige Umhüllung, in der es liegt und die nach und nach sich vollständig verflüssigt.

Die in den Polyedern enstandenen jungen Netze zeigen zunächst keinen wesentlichen Unterschied von denjenigen jungen Netzen, die in den Zellen alter Netze entstehen; während diese aber von vielen Tausend Zellen, nach Braun's Zählung bis von 30000 Zellen gebildet werden, bestehen jene nur aus wenigen, höchstens aus 2—300 Zellen.

Noch mufs bemerkt werden, dafs auch in den Polyedern zweierlei Schwärmsporen, grössere und kleinere, sich bilden (Fig. 18

u. 19), die in ihrer Grösse nahezu denselben Unterschied zeigen, wie die Netzbildner und Schwärmer in den Zellen des zum Netze verbundenen *Hydrodictyon*. Allein hier treten beide Schwärmsporenformen zu Netzen zusammen, mit dem einzigen Unterschiede, dafs aus den kleineren Schwärmsporen Netze mit zahlreicheren und kleineren Zellen hervorgehen.

Die Netzbildung in den Polyedern bringt, ganz abgesehen von der Sicherheit, die in der angewendeten Methode der Untersuchung liegt, die Gewifsheit, dafs in die Darstellung der Erscheinungen sich kein Irrthum eingeschlichen hat. In dieser Netzbildung liegt der Beweis, dass die entweichenden Schwärmer des Wassernetzes (Fig. 1), die grünen, später nach langer Ruhe langsam wachsenden Protococcuskugeln (Fig. 2), die in diesen erzeugten von den bekannten Hydrodictyon-Schwärmern auffallend abweichenden Schwärmsporen (Fig. 9), und endlich die aus diesen entstehenden Polyeder (Fig. 12—17) in eine und dieselbe Entwicklungsreihe gehören und die aufeinanderfolgenden Entwicklungsstufen des Wassernetzes darstellen. —

An die in Vorstehendem mitgetheilten Thatsachen knüpfen sich einige Betrachtungen und Folgerungen an, die ich hier berühren muss.

Die gefundenen Polyeder bilden die erste Generation des nach der Vegetationspause wiedererscheinenden Wassernetzes. Diese unterscheidet sich von den folgenden Generationen durch ihren entschieden einzelligen Zustand und unterstützt hierdurch die von Al. Braun herrührende Auffafsung der Netze, welche die späteren Generationen bilden, als Familien einer einzelligen Pflanze, eine Auffafsung, welcher ich in meiner Darstellung gefolgt bin.

Anderseits offenbaren die Polyeder des Wassernetzes durch das Auftreten der hornartigen Fortsätze ihre Verwandtschaft mit jenen kleinen Algen-Gattungen, deren Zellen, wenigstens an den nicht verbundenen Seiten, gleichfalls derartige Fortsätze bilden.

Es sind dies die Gattungen *Pediastrum* Meyen., *Coelastrum* Naeg., *Sorastrum* Kütz. und *Scenedesmus* Meyen. Diese sind jener Fortsätze wegen früher von einigen Morphologen mit Unrecht zu den Desmidiaceen gestellt worden; sie bilden in Gemeinschaft mit dem Wassernetze und einigen anderen noch weniger

gekannten Pflanzen eine eigene Familie, welche den Namen der Hydrodictyeen führen kann.

Zu den bestimmenden Characteren der Vermehrung und der eigenthümlichen Verbindungsweise in ähnlich gebaute Familien, welche die nahe Verwandtschaft des den Desmidiaceen völlig fremden Wassernetzes mit jenen Algen-Gattungen nachweisen, tritt nun noch dieser äussere, bisher unbekannte Character hinzu, der nur an den isolirt lebenden Generationen gefunden werden konnte, weil die Fortsätze stets nur an solchen Stellen der Zelle sich bilden, welche bestimmt sind sich an andere Zellen anzuschliefsen, aber in Fortsätze auswachsen, wenn dieser Anschluss nicht erfolgt.

Diese Neigung in Fortsätze auszuwachsen, zeigen häufig auch noch die Zellen der ersten jungen Netze, welche aus den Polyedern entstehen.

Wenn diese nämlich — wie bereits früher bemerkt ist — anstatt vollständiger Hohlsäcke nur einschichtige Zelllagen nach Art der *Pediastra pertusa* darstellen, dann wachsen die peripherischen oder die in unregelmässig grossen Maschen zusammentretenden Zellen — immer solche Zellen, die mit weniger als vier benachbarten Zellen in Verbindung stehen — in zwei Fortsätze aus und erhalten dadurch ganz das Ansehen der peripherischen Zellen des *Pediastrum Boryanum*.

Es kann nach Alledem keinem Zweifel unterliegen, dafs bei den genannten, dem Wassernetze so ersichtlich nahe verwandten Gattungen sich dieselben Entwicklungserscheinungen wiederholen werden, wie bei diesem.

Bei *Pediastrum* sind auch schon zweierlei Schwärmsporen bekannt, von welchen die grösseren, wie Al. Braun [8]) gezeigt hat, nach ihrer Geburt zur neuen Familie sich vereinigen, während die von De Bary [9]) zuerst aufgefundenen kleinen Schwärmer sich isolirt zerstreuen. Über ihre Bestimmung ist zwar noch Nichts bekannt; doch liegen in der vergleichenden Betrachtung der Entwicklungserscheinungen, welche bei dieser Gattung und bei dem Wassernetze eintreten, die zwingenden Gründe sie für die Dauerschwärmer des *Pediastrum* zu erklären.

[8]) An den betreffenden Stellen der angeführten Werke über die Verjüngung und über einzellige Algen.

[9]) Man vergleiche Al. Braun *Algarum unicellularium genera* pag. 68.

Der gleiche Werth muss den isolirt sich zerstreuenden kleineren Sporen von *Coelastrum* zuerkannt werden, welche ich [10]) neben den grösseren, die ich zur neuen Familie zusammentreten sah, bei dieser Gattung gefunden habe. Sie unterscheiden sich zwar von den Dauerschwärmern des *Hydrodictyon* durch das Fehlen eines beweglichen Stadiums, allein die Bewegung tritt bei den Sporen dieser Gattung überhaupt zurück, denn auch die grösseren Sporen dieser Gattung bilden ohne vorhergehende Bewegung Netze.

Die übrigen sich hier anschliefsenden Gattungen sind noch zu wenig untersucht, um eine Vermuthung über die Bildungen, welche bei ihnen die Dauerschwärmer vertreten, zu gestatten.

Da aber aus dem Vorhergehenden folgt, dafs zu jeder dieser Gattungen, deren bekannte Generationen stets in Familien vereinigt gefunden werden, eine bisher noch unbekannte Generation gehören mufs, welche nach Art der Polyeder des Wassernetzes und wahrscheinlich unter ähnlichen Formen in isolirtem Zustande lebt; so entsteht die Frage, ob bei der genauen Durchforschung des Gebietes microscopischer Formen jene polyedrischen Bildungen, deren auffallende Gestalt die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich ziehen mufste, nicht schon früher gesehen und beschrieben worden sind.

In der That scheint dies der Fall zu sein. Die von mir gefundenen Polyeder des Wassernetzes sind zwar noch völlig neu; dagegen glaube ich die Polyeder anderer Arten dieser Familie, vorzugsweise vielleicht die der Gattung *Pediastrum* in Formen zu erkennen, welche Nägeli [11]) als eine eigene neue Gattung unter dem Namen „*Polyedrium*" beschrieben hat. Um an diese Nägeli'sche Gattung zu erinnern, habe ich die isolirten Generationen des Wassernetzes Polyeder genannt.

Die Kenntnifs der Formen, welche die Gattung *Polyedrium* bei Nägeli bilden, geht nicht über die Bekanntschaft mit der äusseren Gestalt hinaus und eben deshalb glaube ich sie mit mehr Recht in meinem Sinne als die ersten isolirten Generationen einiger Arten aus der Familie der Hydrodictyeen deuten zu dürfen.

Auch jene isolirten, nur von einer einzigen Zelle gebildeten Formen, welche Al. Braun bei einigen Arten von *Pediastrum*

[10]) Über Fortpflanzung von *Coelastrum* Näg. in Flora 1852.

[11]) Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849. S. 83. Taf. IV. B.

beschreibt und abbildet [12]), möchten richtiger als die Polyederformen dieser oder anderer Arten zu betrachten sein. Dasselbe gilt von dem *Asteriscium caudatum* von Corda [13]).

Die isolirt sich zerstreuenden Sporen der Hydrodictyeen, deren Werth aus meinen Beobachtungen hervorgeht, erscheinen, wie vergleichende Untersuchungen andeuten, als die Repräsentanten einer grösseren Gruppe ungeschlechtlicher Algenkeime mit unterbrochener Entwicklung, innerhalb deren sich zwei Reihen unterscheiden lassen. Die eine enthält diejenigen Dauersporen, welche, wie die Dauerschwärmer von *Hydrodictyon* und *Pediastrum*, aus einer Umwandlung aus Schwärmsporen hervorgehen; die andere diejenigen, welche, wie die Dauersporen von *Coelastrum*, von ihrer Enstehung an unbeweglich sind.

Die unterbrochene Entwicklung und der Ruhezustand bilden daher an sich noch kein sicheres äusseres Kennzeichen für den geschlechtlichen Werth der Algenkeime, und hiernach bedarf die frühere Vermuthung, es möchten diejenigen Algenkeime, welche man Ruhesporen genannt hat, sich in allen Fällen als die Oosporen der Algen erweisen, eine nähere Einschränkung [14]).

Umfassenderen Untersuchungen über das Vorkommen der Dauerschwärmer bei anderen Algenfamilien und über ihre Vertretung durch unbewegliche Dauersporen wird es vorbehalten bleiben, die Grenzen zwischen den geschlechtlichen und ungeschlechtlichen

---

[12]) *Algar. unicell. genera* pag. 75, auch unter *Pediastrum* Ehrenbergii, *Rotula, caudatum*, Boryanum.

[13]) *Almanach de Carlsbad*, pag. 238; Tab. I. fig. 1 u. 2.

[14]) Über einige vor der Hand von mir gebrauchten Ausdrücke, die im Text vorkommen, sei hier noch zur näheren Verständigung erwähnt:

Als „*Dauersporen*" bezeichne ich unter den *unbeweglichen Sporen* der Algen — die man früher Ruhesporen genannt hat — diejenigen, welche, wie die Schwärmsporen, mit Entschiedenheit als *ungeschlechtliche* Keime erkannt sind. Je nachdem die Dauersporen nun aus einer Umwandlung aus Schwärmsporen hervorgehen oder von ihrer Entstehung an unbeweglich sind, unterscheide ich sie als „*Dauerschwärmer*" und „*unbewegliche Dauersporen.*"

Den allgemeinen Ausdruck „*Ruhesporen*" gebrauche ich dann nur noch für diejenigen unbeweglichen Algenkeime, von denen es noch unentschieden ist, ob sie wahre Eier oder Dauersporen sind.

Ruhesporen zu ziehen. Jedenfalls wird eine genauere von diesem Gesichtspuncte geleitete Untersuchung zu der Erkenntnifs führen, dafs bei vielen Algen, bei welchen erst eine Art unmittelbar keimender Schwärmsporen bekannt sind, unter diesen noch andere bisher übersehene und mit ihnen verwechselte vorkommen, welche nicht unmittelbar keimen, sondern in einen Dauerzustand übergehen. Das Verhalten vieler Arten der so unbestimmten und ungenügend gekannten Gattung *Protococcus* mufs schon auf den Gedanken führen, dafs viele von ihnen nur die Dauerzustände der Schwärmsporen anderer Algengattungen sind. Vermuthlich sind auch die Dauerschwärmer des Wassernetzes schon als eine Species von *Protococcus* beschrieben worden, doch läfst sich bei der nothwendig mangelhaften Characteristik der Formen, welche man als Species dieser Gattung betrachtet, nicht mit Sicherheit hierüber entscheiden.

In der Literatur über die Schwärmsporen der Algen finden sich nach Ausschlufs der Hydrodictyeen nur noch wenige Beobachtungen, welche man jetzt schon als Andeutungen über ein etwaiges Vorkommen von Dauerschwärmern in anderen Algenfamilien ansehen könnte.

Die Ruhesporen von *Chlamidococcus pluvialis*, an welche man hier vielleicht zunächst denken möchte, verlangen eine durchaus andere Deutung. Denn sie gehen nicht aus einer directen Umwandlung der umhüllten, schwärmenden Form, die überdies nicht als Schwärmspore, sondern als schwärmende Pflanze betrachtet werden mufs, hervor; sie entstehen vielmehr in dem Inhalte derselben und dafs im Innern jeder schwärmenden Form nur eine und nicht mehrere Ruhesporen entstehen, giebt ihrer Bildung nur eine äussere Ähnlichkeit mit der Umwandlung der Dauerschwärmer in ruhende Zellen. Ausserdem ist ihre Natur in Rücksicht ihres geschlechtlichen Werthes noch zweifelhaft.

Mit mehr Recht dürfte vielleicht eine Beobachtung hierher zu ziehen sein, welche Al. Braun bei der Untersuchung der von ihm in Helgoland aufgefundenen neuen Gattung *Codiolum* gemacht hat.

Al. Braun giebt an[15]), dafs er innerhalb der kleinen Rasen,

[15]) *Allgar. unicell. genera* pag. 23.

welche die Pflänzchen des *Codiolum* bilden, hin und wieder runde Zellen gefunden habe, deren äusseres Ansehen sowie ihr Verhalten gegen Reagentien ihn schliessen liefsen, dass sie zu dem *Codiolum* gehören möchten. Er vermuthet, dafs sie vielleicht einer eigenthümlichen Entwicklung der Schwärmsporen ihre Entstehung verdanken.

Wenn diese Zellen in der That dem *Codiolum* angehören, worüber erst die directe Beobachtung ihrer Entstehung und Fortentwicklung die Gewifsheit bringen kann, so ist es überaus wahrscheinlich, dafs man sie als die wahren Dauerschwärmer dieser Pflanze erkennen wird.

Vielleicht gehören endlich auch die zweiten nicht keimenden Schwärmer der *Cutleria*, welche Thuret namentlich defshalb, weil sie nicht unmittelbar keimen, für Samenkörper erklärt, hierher. Hierdurch würde jedenfalls diese Pflanze nicht so weit von ihren nächsten Verwandten, den übrigen Fucoideen, zurücktreten, als es jetzt scheinbar der Fall ist, und auch die übrigen Angaben Thuret's über die Natur dieser Schwärmer und über ihr Vorkommen würden sich mit der Ansicht, dafs sie die Dauerschwärmer der Cutlerien sind, besser vereinigen lafsen, als mit der Annahme, dass sie die Samenkörper dieser Pflanze sein sollen.

Meine eigenen Bemühungen, die freilich erst seit meiner Kenntniss der Dauerschwärmer des Wassernetzes eine bestimmtere Richtung erhielten, haben mich bisher nur noch bei einer einzigen, von den Hydrodictyeen aber sehr abweichenden Familie zu einer unzweifelhaften Beobachtung einer Umwandlung von Schwärmsporen in Dauersporen geführt.

Die Gattungen *Ulothrix*, *Stigeoclonium*, *Chaetophora* und *Draparnaldia*, welche der kleinen noch nicht genügend begrenzten Familie der Draparnaldieen angehören, besitzen ausser den bekannten Schwärmsporen noch Ruhesporen, deren Entwicklung in den verschiedenen Gattungen und Arten Abweichungen zeigt, die — wie es scheint — nur von untergeordneter Bedeutung sind.

In der Gattung *Ulothrix* sind es fast alle Zellen der Pflanze, welche Ruhesporen bilden. In jeder Zelle entsteht eine einzige, grofse Ruhespore, welche die Zelle ganz erfüllt und durch ihr fortschreitendes Wachsthum ausdehnt. Gleichzeitig treten in dem Inhalte und an den Membranen der Zellen jene Veränderungen

auf, welche eine bevorstehende Pause in der Entwickelung derselben andeuten. Hiermit ist häufig die Abscheidung eines Secretes, welches sich auf die äufsere Fläche des Fadens ablagert und an den Scheidewänden anhebt, verbunden. In Folge dieser Vorgänge erhält der Ulothrix-Faden ein ganz fremdartiges Ansehen; seine Glieder gewinnen bedeutend an Umfang, er verliert seine cylindrische Form und nimmt eine rosenkranzartige Gestalt an. Hierdurch tritt seine Gliederung meist stärker als früher hervor; endlich zerfällt der Faden nach und nach in die einzelnen Sporen, welche noch immer von der eng anliegenden Membran ihrer Mutterzelle umhüllt sind.

Ähnliche Erscheinungen begleiten die Bildung der Ruhesporen in den verzweigten Gattungen *Stigeoclonium*, *Chaetophora* und *Draparnaldia*. Auch hier sind es die gewöhnlichen Zellen der Pflanze, welche unmittelbar zu den Mutterzellen der Sporen werden. Je mehr aber in diesen Gattungen sich ein Unterschied in dem Bau der Hauptstämme und Seitenverzweigungen geltend macht, desto mehr tritt es hervor, dass die Bildung der Ruhesporen nur die Zellen der Aeste trifft und die Stämme verschont. Bei *Draparnaldia* und *Chaetophora*, in welchen beiden Gattungen die Verschiedenheit zwischen den Hauptstämmen und ihren Verzweigungen am meisten ausgesprochen ist, sieht man oft auch noch die unterste Zelle der Verzweigungen unverändert die mit Ruhesporen erfüllten Aeste stielartig tragen.

Die Veränderungen, welche die Mutterzellen der Sporen erleiden, zeigen bei den verschiedenen Arten dieser Gattungen Abweichungen, welche den Habitus der fructificirenden Zweige bestimmen. Fernere Unterschiede machen sich in der Anzahl der Sporen geltend, die in einer Mutterzelle entstehen.

Bei *Draparnaldia glomerata* entstehen diese bald einzeln, bald zu zwei bis vier in ihren Mutterzellen und dieses verschiedene Verhalten tritt nicht nur an den verschiedenen Aesten derselben Exemplare, sondern sogar an verschiedenen Zellen desselben Astes auf. Die Mutterzellen der Sporen zeigen bei dieser Pflanze ein doppeltes Verhalten.

Entweder erstens: Sie dehnen sich, indem sie gleichmäfsig mit der einzigen Spore, die sie enthalten, an Umfang zunehmen, nur wenig aus, brechen nicht auf und lassen die

Spore aus ihrem Innerem nicht hervortreten. Alsdann werden die Zweige ähnlich wie die fructificirenden Ulothrixfäden umgestaltet; sie werden zu verdickten, gebräunten und kettenartigen Aesten, die noch lange in ihrer früheren Anordnung seitlich an den unveränderten Stämmen befestigt bleiben, bis die Ketten später unregelmässig zerbrechen und die getrennten Kettenstücke auseinanderfallen. Die Spore bleibt hier wie bei *Ulothrix* beständig von der eng anschliessenden Membran der Mutterzelle umhüllt.

Diesen Fall habe ich stets nur dann beobachtet, wenn die Sporen sich einzeln in ihren Mutterzellen erzeugen.

Oder zweitens: Es brechen die sich übermäfsig ausdehnenden Seitenwände der Mutterzellen in unregelmässiger Weise auf und lassen die gebildeten Sporen aus ihrem Innern heraustreten. Hierdurch treten die Zellen schon früh aus ihrer gegenseitigen Verbindung und heben den ursprünglichen Zusammenhang der Aeste völlig auf. Man findet dann die von ihren Mutterzellen befreiten Sporen aufserhalb derselben ohne jede Ordnung in der Nähe ihrer Geburtsstätte zerstreut herumliegen, eingebettet in dem Schleime, welcher die Pflanze umgiebt und die weitere Zerstreuung der Sporen verhindert.

Diesen Fall habe ich sowohl bei solchen Mutterzellen beobachtet, die nur eine, als auch bei solchen, die zwei bis vier Sporen in ihrem Inneren erzeugen.

Bei *Stigeoclonium* und bei *Chaetophora endiviaefolia* habe ich stets nur 2—4 Sporen in einer Mutterzelle entstehen sehen.

Die Veränderungen der Sporen bildenden Aeste dieser Pflanzen unterscheiden sich wiederum von denen, die ich bei *Ulothrix* und *Draparnaldia* geschildert habe.

Die an Umfang rasch zunehmenden Mutterzellen, deren Seitenwände sich bedeutend strecken und durch die Ablagerung eines körnigen Secretes ein rauhes Ansehen gewinnen, brechen hier nicht auf, sondern bleiben in ungestörtem Zusammenhange mit einander und lafsen deshalb auch die Sporen aus ihrem Innern nicht hervortreten. Allein ihre Scheidewände reifsen von den sich streckenden Seitenwänden ab und fallen aus ihrer ursprünglichen Lage zwischen die gebildeten Sporen hinein. Hierdurch verliert der Ast völlig seine gegliederte Beschaffenheit und verwandelt sich in einen weiten, unregelmäfsigen Sack, in welchem die fertigen Sporen und zwischen

ihnen die losgerissenen Scheidewände lose neben und hinter einander und ohne Ordnung zerstreut enthalten sind.

Die fructificirenden Pflänzchen der *Chaetophora endiviaefolia* unterscheiden sich schon dem unbewaffneten Auge leicht durch ihren gedrängten Wuchs, durch ihre geringere Grösse und die dunkle Färbung von den Exemplaren mit Schwärmsporen, mit welchen sie gemeinschaftlich an denselben Standorten vorkommen. Ähnliche äussere Kennzeichen lassen die Exemplare der *Draparnaldia* mit Ruhesporen unter den Exemplaren mit den gewöhnlichen Schwärmsporen herausfinden.

Von der Vorstellung ausgehend, dass diese Ruhesporen der Draparnaldieen Oosporen sind, bemühte ich mich, den Zugang von Samenkörpern zu ihnen nachzuweisen; allein immer vergebens, bis ich bei denjenigen Arten der *Draparnaldia glomerata*, deren Zellen die Sporen hervortreten lassen (S. 790 zweiter Fall), die Überzeugung gewann, dafs sie aus Schwärmsporen, die einen Dauerzustand angenommen haben, entstehen. Hierdurch erklärten sich mir zugleich die sonderbaren Formen, welche mir schon früher unter diesen ruhenden Sporen neben den kugeligen aufgefallen waren.

Die austretenden Schwärmer dieser Pflanze, welche in Dauersporen übergehen, gleichen vollkommen den bekannten unmittelbar keimenden Schwärmsporen der Draparnaldieen. Sie besitzen wie diese in vielen Fällen jenen rothen Punct, auf welchen frühere Beobachter ein bedeutendes Gewicht gelegt haben. Sie entstehen entweder einzeln oder zu zwei bis vier in den Mutterzellen und treten, wenn diese sich ausdehnen und aufbrechen, meist aus ihnen hervor, bewegen sich kurze Zeit in dem Schleime, welcher die *Draparnaldia* umgiebt, ohne sich weit von ihrer Geburtsstätte entfernen zu können und werden endlich zur Ruhe übergehend, durch eine Umwandlung ihrer Hülle in Dauersporen verwandelt. Die nachfolgenden Veränderungen, welche in ihrem Inhalte und ihren Membranen eintreten, verwischen in Kurzem ihren Character als frühere Schwärmsporen und geben ihnen die Beschaffenheit derjenigen Keime, die bestimmt sind, eine längere Unterbrechung ihrer Entwicklung zu überdauern.

Meist findet die Umwandlung der weichen Hülle der Schwärmsporen in die starre Membran der Dauersporen auch hier erst statt, nachdem diese bereits Kugelgestalt angenommen haben; oft

trifft aber jene Umwandlung die Schwärmspore in einem noch beweglichen Zustande und sie wird in der Gestalt, die sie grade besitzt, gleichsam erstarrend zur Dauerspore. So entstehen jene sonderbaren, an die Schwärmsporen erinnernden Formen, welche man häufig unter den Dauersporen wahrnimmt. Die Bewegung dieser Schwärmsporen, bevor sie in Dauersporen übergehen, gleicht äufserlich vollkommen der anderer Schwärmsporen. Sie sind jedoch bedeutend träger als diese und entfernen sich auch nicht so weit von ihrer Geburtsstätte. Dies möchte nicht allein auf Rechnung der Hindernisse zu setzen sein, welche der umgebende Schleim der Bewegung entgegenstellt, sondern zugleich von einer diesen Schwärmern angeborenen gröfseren Trägheit herrühren, die mit einer sehr kurzen Dauer der Bewegung verbunden ist. Sie treten defshalb, wie dies ja auch von anderen Schwärmsporen bekannt ist, bei ihnen aber viel häufiger geschieht, nicht immer aus ihrer Mutterzelle hervor, sondern gehen oft noch innerhalb dieser in Ruhe über, obgleich die aufgebrochene Matterzelle ihrem Austritt nicht hinderlich wird. Diese Erscheinung weist darauf hin, dafs das vorübergehende Stadium der Bewegung bei ihnen von minder wesentlicher Bedeutung ist, und scheint einen allmäligen Übergang von den Sporen der Draparnaldia mit vorübergehend schwärmenden Zustande zu den gleichfalls bei ihnen und den anderen Gattungen vorkommenden Sporen anzudeuten, bei welchen ich eine Bewegung nicht habe constatiren können.

Für die Sporen der Gattungen *Stigeoclonium* und *Chaetophora* findet noch die Annahme, dafs sie ein kurzes Bewegungs-Stadium durchlaufen, eine Stütze in ihrer Gestalt, da auch diese Sporen ursprünglich längliche und gestreckte Formen aufweisen, die an die Gestalten der Schwärmsporen erinnern; ferner darin, dafs die sich abhebenden Wände ihrer Mutterzellen ihnen den Raum für eine geringe, freie Bewegung zuzulassen scheinen.

Dagegen schliefst das Verhalten der Mutterzellen bei Ulothrix und bei denjenigen Zweigen der Draparnaldia, deren Zellen bei der Sporenbildung nicht aufbrechen, die Annahme eines vorhergehenden beweglichen Zustandes aus, denn die Sporen durchlaufen hier sämmtliche Entwickelungs-Zustände innerhalb der eng anliegenden Wände ihrer Mutterzelle.

Ich mufs es nun noch unentschieden lassen und behalte späteren Mittheilungen die Entscheidung darüber vor, ob unter den scheinbar geringen Modifikationen in der Bildung der ruhenden Sporen der Draparnaldieen noch Keime von verschiedenem morphologischen Werthe verborgen sind — oder ob hier das gleiche Verhältnifs wie bei den Hydrodictyeen zwischen den Sporen von *Hydrodictyon* und *Pediastrum* einerseits und den Sporen von *Coelastrum* andererseits sich wiederholt und auch in dieser Familie neben den Dauerschwärmern ihnen gleichwerthige unbewegliche Dauersporen auftreten.

Für den Zweck dieser Abhandlung genügte es vorläufig, in dem Verhalten der Sporen von *Draparnaldia glomerata* einen zweiten bestimmten Fall eines Überganges von Schwärmsporen in einen Dauerzustand nachgewiesen zu haben. Die Folgerungen, welche sich hieraus für die Abschliefsung noch unvollendeter Entwickelungskreise bei den Algen ergeben, sind im Vorhergehenden bereits angedeutet worden.

Erklärung der Abbildungen.

(Sämmtliche Figuren sind bei derselben, 582-fachen, Vergröfserung gezeichnet.)

Fig. 1. Die Dauerschwärmer des Wassernetzes.
a. unmittelbar nachdem sie aus der Mutterzelle, einer Zelle eines alten Netzes, hervorgetreten sind, noch in Bewegung.
b. und c. nach ihrem Übergang in Ruhe.

Fig. 2. Wiederbelebte und erwachsene Dauerschwärmer in verschiedenen Entwicklungsstadien. Sie waren 8 Monate eingetrocknet, dann wurden sie unter Wasser gebracht und nachdem sie 4 Monate lang wieder unter Wasser gelegen hatten, gezeichnet.
b. ein bereits entleerter; man sieht von oben durch die Öffnung (c), durch welche der Bruchsack hervorgetreten ist, hinein.

Fig. 3. Erwachsene Dauerschwärmer in verschiedenen Theilungsstadien ihres Inhaltes.

Fig. 4—9. Erwachsene Dauerschwärmer nach ihrem Aufbrechen, während der Bruchsack hervortritt.
Fig. 8. die 4 Inhaltsportionen sind deutlich als Schwärmsporen erkennbar.
Fig. 9. Der Bruchsack geöffnet, 3 Schwärmsporen aus demselben bereits hervorgetreten.

Fig. 10 — 11. Erwachsene und aufgebrochene Dauerschwärmer, deren Schwärmsporen gröfstentheils wie in Fig. 11, oder sämmtlich, wie alle fünf in der Fig. 10, noch im Inneren des Bruchsackes zur Ruhe übergegangen, polyedrische Gestalten annehmen oder schon angenommen haben.

Fig. 12. Junge Polyeder aus den Schwärmsporen der Dauerschwärmer entstanden.

Fig. 13—17. Völlig erwachsene oder fast erwachsene Polyeder.

Fig. 18. Ein Polyeder, dessen wandständiger Inhalt bereits in grössere Schwärmsporen umgebildet ist.

Fig. 19 und 20. Polyeder mit hervorbrechenden inneren Schichten, die äufseren als eine Art Cuticula abstreifend.

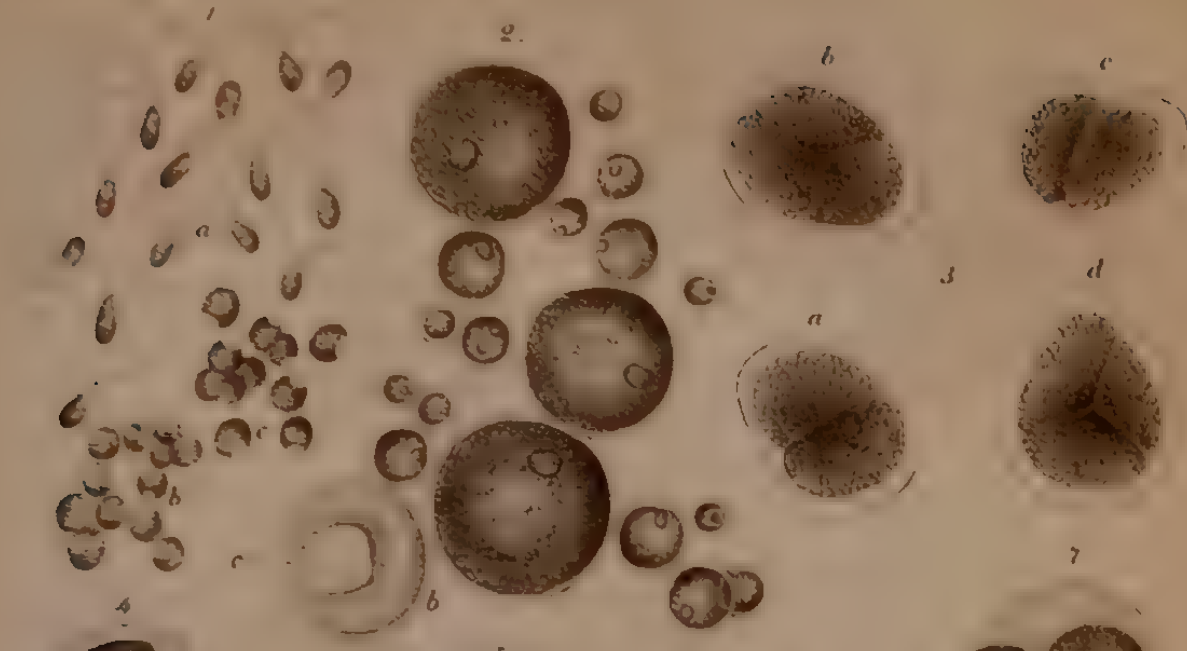
Fig. 19. Kurz nach dem Aufbruch des Polyeders.

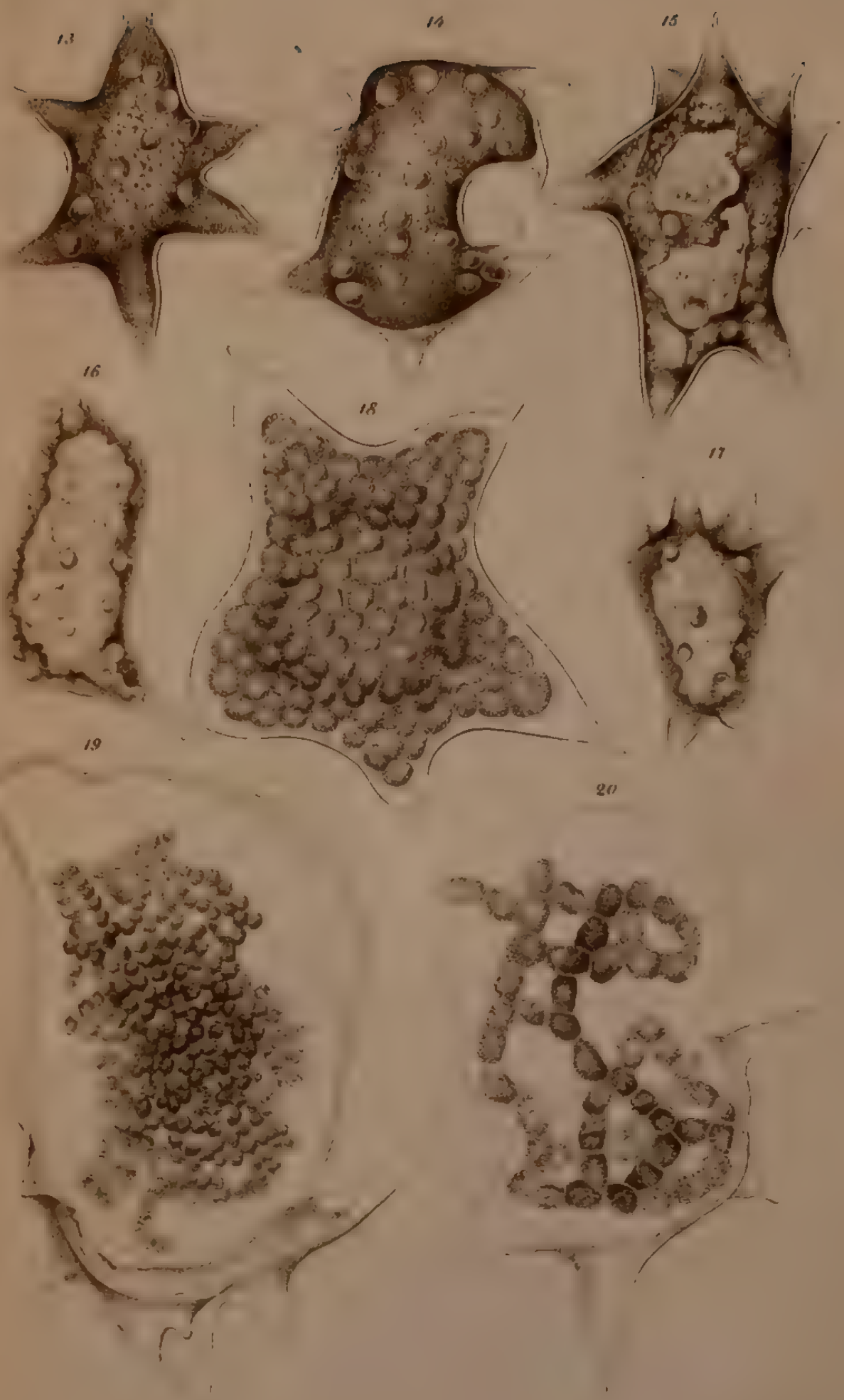
Fig. 20. Etwa 48-60 Stunden nach dem Aufbruch des Polyeders.

In Fig. 19 hatten sich kleinere, in Fig. 20 gröfsere Schwärmsporen gebildet.

Hr. W. Peters las einen kurzen Auszug aus einer Abhandlung des Hrn. Dr. Ernst Haeckel über neue, lebende Radiolarien des Mittelmeeres und legte die dazu gehörigen Abbildungen vor.

Ein sechsmonatlicher Aufenthalt in Messina, vom October 1859 bis zum April 1860, wurde benutzt, um Beobachtungen über die daselbst in grofser Menge an der Oberfläche der See lebend vorkommenden Radiolarien oder radiaeren Rhizopoden anzustellen, jene merkwürdige, den kalkschaligen Polythalamien gegenüberstehende Abtheilung der Rhizopoden, welche sich durch ihren radiaeren Bau und meist durch ein sehr auffallend gestaltetes Kieselscelet auszeichnet. Bekanntlich war schon vor langer Zeit von Ehrenberg eine grofse Anzahl fossiler Kieselpanzer dieser Thierchen, welche stellenweise in grofsen Massen zur Gesteinsbildung beitragen, in den Mergeln von Caltanisetta auf Sicilien, Barbados in den Antillen und von der ostindischen Inselgruppe der Nikobaren aufgefunden worden. Eine Menge anderer Arten hatte derselbe in verschiedenen Grundproben aus bedeutenden Meerestiefen gefunden. Aber viele Jahre vergingen, ohne dafs man die Bewohner dieser Kieselschalen kennen lernte, und, abgesehen von den schalenlosen Sphaerozoen und Thalassicollen, welche von Meyen und Huxley lebend beobachtet worden waren, blieben die Organisation





N. Pringsheim ad nat. del

C. Laue lith

und die Lebenserscheinungen dieser umfangreichen Klasse völlig unbekannt. Johannes Müller war der erste, welcher Thiere aus allen Abtheilungen derselben in lebendem Zustande vergleichend beobachtete und vor kaum 5 Jahren (in den Monatsberichten von 1855) die ersten Mittheilungen darüber machte. Die Resultate seiner umfangreichen Forschungen, die den Gegenstand seiner drei letzten Reisen an die Meeresküste bildeten, sind in seiner letzten, erst nach seinem Tode in den Abhandlungen der Akademie erschienenen Arbeit niedergelegt. Zum ersten Male sind darin die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren als nächst verwandte Gruppen unter dem bezeichnenden Namen der Radiolarien zusammengefafst. Aufserdem enthält sie die Beschreibung und Abbildung von 50 neuen, im Mittelmeer lebend beobachteten Arten, welche sich auf 20 Gattungen, unter denen 10 neue sind, vertheilen. Von diesen meist an der französischen und sardinischen Küste beobachteten Arten ist im vorigen Winter in Messina etwa die Hälfte wiedergefunden worden, aufserdem aber noch 120 neue Arten, unter denen sich 24 neue Gattungen befinden. Die genaue Beschreibung und Abbildung dieser Formen, sowie eine eingehende Schilderung des Baues und der Lebenserscheinungen der Radiolarien überhaupt bleibt einer ausführlichen Abhandlung vorbehalten. Hier möge es nur gestattet sein, die Diagnosen der neuen Gattungen und Arten mitzutheilen und zuvor einige Worte über den gemeinsamen Bau aller radiaeren Rhizopoden zu bemerken.

Als allgemeiner und ausschliefslicher anatomischer Charakter aller Radiolarien hat sich der Besitz einer von einer festen Membran umschlossenen Kapsel, „Centralkapsel", herausgestellt, welche eine grofse Menge kleiner kugeliger wasserheller Bläschen mit je einem dunkeln Körnchen (Zellen?) und zwischen denselben andere kleine dunkle Körnchen enthält, aufserdem meist verschiedenfarbiges Pigment, das oft die Kapsel ganz undurchsichtig macht, und endlich häufig viele kleine oder einige grofse Fettkugeln. In der Mitte der Kapsel ist oft eine zweite dünnwandige kugelige Blase, „Binnenblase", eingeschlossen. Die Form der Centralkapsel ist meist kugelig, häufig auch scheibenförmig zusammengedrückt und oft an einem Ende in mehrere Lappen gespalten. Nie sieht man darin fremde Körper und

auch bei zahlreichen Fütterungsversuchen drang nie Farbstoff in dieselbe ein. Diese Centralkapsel, welche bei allen Radiolarien den gröfseren Volumtheil des Weichkörpers ausmacht, kommt bei keiner Polythalamie vor, was um so mehr zu betonen ist, als alle übrigen Charaktere, die bisher für unterscheidende Merkmale zwischen beiden Parallelklassen galten, durch die Auffindung neuer, vermittelnder Übergangsformen ihren Werth verloren haben. Das Kieselscelet verhält sich zu der Centralkapsel verschieden, indem es bald ganz aufserhalb derselben liegt, wie bei den Thalassicollen und Ehrenbergs solitaeren Polycystinen, bald die Centralkapsel radial durchbohrend in deren Inneres hineintritt, wie bei den Acanthometren und den meisten von Ehrenbergs zusammengesetzten Polycystinen, nur die Spyridinen ausgenommen. Man kann danach die gesammten Radiolarien in *Entolithia* (mit halb innerem, halb äufserem Skelet) und *Ectolithia* (mit rein äufserem Skelet) theilen. Hinsichtlich des Skelets hat sich die auffallende Thatsache ergeben, dafs dasselbe bei einem Theile der Haliommen und Acanthometren nicht aus Kieselsäure, sondern aus einer, durch Glühen, wie durch Schwefelsäure zerstörbaren organischen Substanz besteht. Die Centralkapsel ist stets völlig umschlossen von einer verschieden entwickelten, meist Bläschen und Körnchen enthaltenden Schleimschicht, dem Mutterboden der vielfach verästelten und anastomosirenden Pseudopodien, welche als sehr zahlreiche feinere und stärkere Fäden nach allen Richtungen von demselben ausstrahlen. Zwischen den Fäden und in dem Mutterboden liegt eine Anzahl der eigenthümlichen, von Müller beschriebenen „gelben Zellen" zerstreut, welche allen Radiolarien mit Ausnahme der Acanthometren zukommen. Einige Acanthometren besitzen zwar auch gelbe Zellen, aber nicht aufserhalb, sondern innerhalb der Centralkapsel. Auch verhalten sich dieselben chemisch von jenen verschieden und sind vielmehr den verschiedenfarbigen Pigmentzellen anderer Acanthometren äquivalent. Die Körnchenbewegung an den Fäden und die Bewegungen der Fäden selbst verhalten sich vollkommen wie bei den Polythalamien. Nur ist die Ortsbewegung, ein langsames Drehen und Wanken der Gestalt, viel langsamer als bei letzteren, wie denn auch alle Radiolarien ungleich zarter

und empfindlicher gegen äufsere Einflüsse sind. Öfter wurde gesehen, wie die Thierchen mittelst der Fadenenden sich an einen fremden Körper anhefteten, und, wie die Seeigel mittelst ihrer Ambulacra, langsam an diesen heranzogen. Ebenso unzweifelhaft, wie diese Contractilität der Fäden wurde das Vermögen den Thierchen constatirt, sich bis unter die Oberfläche des Wassers zu erheben und wieder zu versenken. Hinsichtlich der Körnchen an den Fäden ist noch hervorzuheben, dafs dieselben bei allen Arten vorkommen, dafs aber ihre Quantität sehr wechselnd ist, indem sie bei einzelnen ganz lebendigen Thieren oft völlig fehlen, während sie bei andern Individuen derselben Art in Masse vorhanden sind. Mit den Körnchen werden auch fremde Körper, Infusorien, Algen u. dgl. an den Fäden herab bis zur Kapseloberfläche geführt, wo sie in der Schleimschicht des Mutterbodens liegen bleiben und assimilirt zu werden scheinen. Nach dem Tode quillt die letztere sammt den retrahirten Fäden durch Wasserimbibition (?) zu einer dicken, homogenen Gallerte auf, welche oft von Körnchen durchsetzt ist und noch radiale Streifung zeigt. Bei den mit einer Gitterschale versehenen Radiolarien treten die Pseudopodien durch alle Gitterlöcher, und bei denen, die aufserdem noch eine grofse besondere Mündung haben, auch durch diese in Menge hervor.

Alle beobachteten Radiolarien wurden nach der von Johannes Müller mit so aufserordentlichem Erfolge angewandten Methode mittelst des feinen Netzes pelagisch von der Oberfläche des tiefen Hafens von Messina gefischt, wo sie bei ruhiger See täglich lebend zu Hunderten gefunden wurden. Dagegen gelang es nicht ein einziges Mal, auch nicht mittelst der Graff'schen Saugsonde, lebende Radiolarien auf dem Grunde des Meeres zu finden. Die gröfsere Hälfte aller beobachteten Individuen machten stets die Acanthometren aus, welche in den fossilen Polycystinenlagern gänzlich fehlen. Ihre Artenzahl beträgt allein mehr als $\frac{1}{4}$ aller beobachteten Arten. Demnächst waren am häufigsten die Sphaerozoen, dann die Haliommen und Thalassicollen. Dagegen war die grofse Menge der von Ehrenberg fossil aufgefundenen Formen nur durch sehr spärliche Repräsentanten vertreten. Von Ehrenberg's solitären Polycystinen, welche mehr als die Hälfte der fossilen Gattungen,

und mehr als $\frac{2}{3}$ ihrer Arten ausmachen, fanden sich (inclusive der von Müller beobachteten) nur 20 Formen vor, also kaum $\frac{1}{7}$—$\frac{1}{8}$ der Gesammtmasse, und diese alle nur in vereinzelten Exemplaren. Dagegen zeigte sich von den Spyridinen, deren Arten fast die Hälfte der *Polycystinae compositae* Ehrenbergs betragen, nur der einzige, von Müller schon beobachtete Repräsentant. Die zusammengesetzten Radiolarien, die coloniebildenden Sphaerozoen und Collosphaeren, ersetzen durch Masse der Individuen, was ihnen an Mannichfaltigkeit der Form abgeht.

Diagnosen der neuen Gattungen und Arten.

1. Gattung: *Thalassicolla* Huxley.

1. *Th. pelagica.* Centralkapsel kugelig, von $\frac{1}{2}^{mm}$ Durchmesser, umschlossen von einer sehr derben, von dichtstehenden feinen Porenkanälen durchsetzten Membran, erfüllt mit kleinen, zarten, wasserhellen, kugeligen Bläschen, deren jedes ein dunkles Körnchen umschliefst. Zunächst an der Innenwand der Kapsel liegen aufserdem viele grofse Ölkugeln. In der Mitte der Kapsel liegt eine kugelige Binnenblase von $\frac{1}{4}^{mm}$ Durchmesser, mit heller Flüssigkeit gefüllt, und mit vielen grofsen rundlichen Ausbuchtungen besetzt. Die tiefen Furchen zwischen letzteren sind von trüben körnigen Schleimstreifen erfüllt. Die Centralkapsel ist rings umlagert von einer über 1^{mm} dicken Schicht grofser kugeliger, wasserheller Blasen („Alveolen"). Diese werden zusammengehalten von einer Masse feiner Pseudopodien, welche rings von der Kapsel ausstrahlen, sich vielfach verästeln und verschmelzen, und über die Oberfläche der Blasenzone vorragend frei endigen. Die Körnchenbewegung an denselben ist meist sehr deutlich. Zwischen den Blasen sind viele trübkörnige amöbenähnliche Körnchen von unbestimmter Gestalt sichtbar, welche durch dickere Ausbreitungen verschmolzener Pseudopodien entstehen. Aufserdem ist in der ganzen Blasenzone eine grofse Anzahl kugeliger gelber Zellen zerstrent.

2. *Th. cavispicula.* Centralkapsel kugelig, vou $\frac{1}{25}^{mm}$ Durchmesser, erfüllt mit wasserhellen, kugeligen Bläschen und dunkeln Körnchen, umschlossen von einem formlosen Haufen schwarzbrauner Pigmentkörner, aus dem rings die Pseudopodien ausstrahlen und in dem eine Anzahl kugeliger gelber Zellen und langer Kieselspicula liegen. Diese letzteren sind $\frac{1}{4}^{mm}$ lang, ein-

fach, stielrund, meist ein wenig verbogen, in ihrer ganzen Länge hohl und an beiden spitzen Enden durchbohrt.

2. Gattung: *Aulacantha* nov. gen.

A. scolymantha. Der Weichkörper ist ähnlich, wie bei *Thalassicolla nucleata* gebaut, nämlich eine kugelige Centralkapsel, welche viele kleine helle Bläschen und in der Mitte eine grofse kugelige helle Binnenblase einschliefst, und welche aufsen zunächst von einem Haufen schwarzbrauner Pigmentkörner umlagert ist. Zwischen diesen liegen viele gelbe Zellen, und das Ganze ist rings umgeben von einer mächtigen Schicht grofser, kugeliger, wasserheller Blasen, zwischen denen die von der Kapsel rings ausstrahlenden Pseudopodien verlaufen. Diese treten frei über die kugelige Oberfläche der Blasenzone hervor, welche ganz dicht von einer Masse sehr zahlreicher und feiner, hohler, tangentialer Kieselnadeln umlagert ist. Dieser Nadelmantel wird von den Pseudopodien und von vielen (50—100) sehr langen und starken, radialen Kieselstacheln durchsetzt, welche ebenfalls in ihrer ganzen Länge ($\frac{1}{2}^{mm}$) hohl, an beiden Enden geöffnet, stielrund und rings mit kleinen Zähnen besetzt sind. Diese Stacheln stofsen nicht im Centrum zusammen, sondern ruhen frei auf der Oberfläche der Centralkapsel. Sowohl diese radialen als jene tangentialen Kieselspicula sind von Pseudopodienmasse erfüllt.

3. Gattung: *Acanthodesmia* Müll.

A. prismatium. Das Kieselgehäuse besteht aus 9 zarten, stielrunden Balken, welche in ihrer Lage den Kanten eines gleichseitigen dreikantigen Prisma entsprechen. In der Mitte des Gerüstes liegt die kugelige farblose Centralkapsel, von welcher aus rings die Pseudopodien ausstrahlen und durch die fünf grofsen Lücken des Gehäuses vortreten.

4. Gattung: *Dictyocha* Ehrenb.

Dictyocha Messanensis. Das hütchenförmige Kieselgehäuse besteht aus dreikantigen Balken. Vier Balken bilden die quadretische Basis, von deren Ecken vier Stacheln, eben so lang, als jene Balken, ausgehen. Aus der Mitte jedes der vier Bal-

ken steigt ein Ast in die Höhe. Diese vier Äste verbinden sich paarweise zu zwei Bügeln, welche durch einen dritten, knieförmig gebogenen Bügel vereinigt werden; auf der Höhe des Kniees steht senkrecht ein Stachel, so lang, als die vier horizontalen. Im Innern des Gerüstes liegt die kugelige, farblose Centralkapsel. Diese Art steht den *D. Fibula* am nächsten, von der sie sich durch den knieförmigen Mittelbügel mit dem Stachel unterscheidet. Die Gattung wurde allerdings noch nicht lebend, mit ausgestreckten Fäden gesehen; doch gleicht die kugelige, von einer Gallerthülle umschlossene Centralkapsel ganz dem todten Körper von *Acanthodesmia*, der sie auch durch den Bau des Kieselgehäuses am nächsten steht.

5. Gattung: *Cladococcus* Müll.

Das Skelet besteht aus einer kugeligen, gitterförmigen, von der Centralkapsel umschlossenen Markschale, von welcher zahlreiche, radiale, solide, einfache oder verzweigte, die Kapsel durchbohrende Stacheln ausgehen.

I. Rotte: *Rhaphidococcus.*
Stacheln einfach.

1. *C. simplex.* Maschen der Gitterkugel (Markschale) ganz unregelmäfsig und ungleich, rundlich. Stacheln so lang als der Kugeldurchmesser, einfach nadelförmig, dreikantig, verbogen. Kanten glatt. Kapsel weifslich.

2. *C. acufer.* Maschen der Gitterkugel regelmäfsig kreisrund. Stacheln so lang als der Kugelhalbmesser, einfach nadelförmig, drehrund, gerade. Kapsel weifslich.

3. *C. dentatus.* Maschen der Gitterkugel regelmäfsig kreisrund. Stacheln um $\frac{1}{4}$ länger als der Kugeldurchmesser, einfach, dreikantig, gerade, Kanten gezähnt. Zähne entfernt, nicht viel länger als die Stachelbreite. Kapsel grünlichblau.

II. Rotte: *Cladococcus sensu strictiori.*
Stacheln ästig.

4. *C. spinifer.* Maschen der Gitterkugel regelmäfsig kreisrund. Stacheln so lang als den Kugeldurchmesser, dreikantig, mit 6—12 geraden, einfachen Ästen, welche höchstens $\frac{1}{4}$ so

lang, als die Stacheln sind. Kanten glatt. Kapsel grünlich blau.

5. *C. bifurcus.* Maschen der Gitterkugel regelmäfsig kreisrund. Stacheln um $\frac{1}{4}$ länger als der Kugeldurchmesser, dreikantig, mit 3—9 geraden theils einfachen, theils gabelspaltigen Ästen, welche höchstens $\frac{1}{5}$ so lang, als die Stacheln sind. Kanten gezähnelt. Kapsel grünlichblau.

6. *C. viminalis.* Maschen der Gitterkugel regelmäfsig kreisrund. Stacheln bis doppelt so lang als der Kugeldurchmesser, dreikantig, mit meist drei gebogen abstehenden, theils einfachen, theils mit 1—2 Zweigen besetzten, krummen Ästen, welche höchstens $\frac{1}{3}$ so lang als die Stacheln sind. Kanten gezähnelt. Kapsel grünlichblau.

7. *C. cervicornis.* Maschen der Gitterkugel ziemlich regelmäfsig sechseckig oder fünfeckig. Stacheln $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Kugeldurchmesser, drehrund, verbogen, mehrfach (bis sechsfach) dichotomisch verzweigt, geweihförmig, mit gebogenen Ästen (bis 64). Kapsel weifslich.

6. Gattung: *Coelodendrum* nov. gen.

C. ramosissimum. Centralkapsel kugelig, in einem dichten Haufen schwarzbrauner Pigmentkörner, in dem auch viele gelbe Zellen liegen, ganz verborgen, gefüllt mit kleinen, hellen, kugeligen Bläschen, umschliefst eine grofse, kugelige, blasse Binnenblase und zugleich den Centraltheil des Skelets, welcher aus einer sehr dünnen und zarten, von zahlreichen, feinen, unregelmäfsigen, rundlichen Löchern durchbohrten Kieselkugel besteht. Auf den beiden Polen dieser porösen Kieselkugel (die vielleicht aus zwei getrennten Halbkugeln zusammengesetzt ist?) steht ein kleiner hohler, kegelförmiger, ebenfalls durchlöcherter Fortsatz. Von jedem Fortsatz gehen drei oder vier sehr starke, hohle, dünnwandige, divergirende, drehrunde Kieselstacheln aus, welche die Centralkapsel durchbohren und aufserhalb derselben sich sehr vielfach dichotom verzweigen. Die Gabeltheilung und gleichzeitige Verdünnung der Stacheläste wiederholt sich so oft, dafs schliefslich aus jedem Stachel ein sehr weit verzweigter hohler Baum wird. Die verschiedenen Bäume berühren sich allenthalben mit ihren vielfach anastomosirenden Ästen und bilden mit

der Gesammtoberfläche ihrer enggedrängten peripherischen Äste eine von radialen Stachelspitzen starrende Kugeloberfläche. Diese feinsten Endästchen sind wellig gebogen und laufen in eine sehr feine, durchlöcherte Spitze aus, aus welcher die Pseudopodienmasse, welche das ganze hohle Baumwerk erfüllt, in Form verästelter Fäden mit Körnchenbewegung hervortritt.

7. Gattung: *Aulosphaera* nov. gen.

Skelet gegliedert, besteht aus ganz gleichen, hohlen, cylindrischen Röhren, welche zu einem kugeligen Gitter mit gleichseitig dreieckigen Maschen verbunden sind, von dessen Knotenpunkten rings radiale, ebenfalls hohle Stacheln ausstrahlen. Die kugelige Centralkapsel, welche kleine farblose Bläschen und in der Mitte eine kugelige Binnenblase einschliefst, schwebt frei im Centrum der 6—8 mal so grofsen Gitterkugel und wird in dieser Lage durch die sehr zahlreichen, rings ausstrahlenden Pseudopodien erhalten, welche theils durch die Maschen des Gitters vortreten, theils an dessen Knotenpunkten in das Lumen der Röhren hineintreten, diese und die Stacheln erfüllen, und durch die feinen peripherischen Öffnungen der letzteren frei hervortreten.

1. *A. trigonopa.* Die radialen Stacheln gegen die offene Spitze hin kegelförmig verdünnt, einfach, so lang als die cylindrischen Röhrenbalken der Gitterkugel. Centralkapsel farblos.

2. *A. elegantissima.* Die radialen Stacheln gegen die offene Spitze hin kegelförmig verdünnt, mit 4—8 Quirlen von je 4—12 horizontal abstehenden kleinen Stachelchen äufserst zierlich geschmückt, doppelt so lang als die cylindrischen Röhrenbalken der Gitterkugel. Centralkapsel farblos.

8. Gattung: *Ethmosphaera* nov. gen.

E. siphonophora. Skelet eine aus abgestutzten Trichtern mit radialer Axe zusammengesetzte Gitterkugel. Die Löcher des kugeligen Kieselgitters sind vollkommen gleich, regelmäfsig vertheilt, kreisrund, von einem erhöhten, nach aufsen trichterförmig verengten Rande umgeben. Die kugelige Centralkapsel ist in der Gitterkugel eingeschlossen, aus deren Trichtermündungen (etwa 50—60 an Zahl) die Pseudopodien hervortreten.

9. Gattung: *Cyrtidosphaera* nov. gen.

C. reticulata. Skelet eine etwas unebene Gitterkugel, aus unregelmäfsigen polygonalen Maschen mit sehr feinen Zwischenbalken in der Art zusammengesetzt, dafs eine Anzahl Gruppen von je 4—8 kleineren Maschen nach einer bestimmten Ordnung zwischen gröfser maschigen Feldern vertheilt sind. Die kugelige Centralkapsel erfüllt fast den ganzen Innenraum der Gitterkugel und ist ganz mit grofsen Ölkugeln und dazwischen blauen Pigmentkörnern und hellen Bläschen erfüllt.

10. Gattung: *Heliosphaera* nov. gen.

Skelet eine ganz reguläre Gitterkugel, aus regelmäfsig sechseckigen gleichen Maschen mit sehr feinen Zwischenbalken gebildet, mit oder ohne radiale Stacheln. Die kugelige farblose Centralkapsel enthält kleine helle Bläschen und in der Mitte eine grofse Binnenblase und wird im Centrum der Gitterkugel schwebend erhalten durch die zahlreichen von ihr ausstrahlenden Pseudopodien, welche theils an die innere Oberfläche des Gitters sich ansetzen, theils durch dessen Maschen hindurchtreten.

1. *H. inermis.* Gitterkugel ohne Stacheln; statt deren in den Knotenpunkten des Netzes kleine, spitze, knotenförmige Verdickungen.

2. *H. tenuissima.* Auf jedem Knotenpunkte der Gitterkugel ein äufserst feiner radialer Stachel von der Länge des Maschendurchmessers; Balken des Kieselnetzes äufsert dünn.

3. *H. actinota.* Zwanzig nach dem Müllerschen Gesetze symmetrisch vertheilte Hauptstacheln von der Länge des Schalendurchmessers; aufserdem auf jedem Knotenpunkte der Gitterkugel ein nur $\frac{1}{3}$ so langer radialer Nebenstachel.

4. *H. echinoides.* Zwanzig symmetrisch vertheilte Hauptstacheln von der Länge des Schalenradius, und zahlreiche radiale Nebenstacheln von der Länge des Maschendurchmessers, welche alle nicht aus den Knotenpunkten des Netzes, sondern aus der Mitte der Gitterbalken entspringen.

5. *H. elegans.* Zwanzig symmetrisch vertheilte Hauptstacheln von der Länge des Schalenradius und zahlreiche radiale Nebenstacheln von der Länge der Netzbalken, aus den Knoten-

punkten entspringend. Aufserdem zahlreiche tangentiale Stacheln von der Länge der Netzbalken, welche die letzteren in ihrer Mitte unter rechten Winkeln kreuzen.

11. Gattung: *Diplosphaera* nov. gen.

Skelet besteht aus zwei concentrischen, durch radiale Stacheln verbundenen Gitterkugeln von heterogenem, aber regulärem Maschenwerk, deren innere die kugelige Centralkapsel einschliefst.

D. gracilis. Die innere Gitterkugel, in deren Mitte die kugelige rothe oder schwärzliche Centralkapsel schwebt, besteht aus regelmäfsig sechseckigen, gleichen Maschen, von deren Knotenpunkten radiale, einfache Nebenstacheln von der halben Länge des Schalenhalbmessers ausgehen, noch dünner, als die Balken des Gitternetzes. Aufserdem stehen auf demselben noch zwanzig nach dem Müllerschen Gesetze symmetrisch vertheilte Hauptstacheln, welche länger als der Schalendurchmesser, dreikantig und unverhältnifsmäfsig stark sind. Von jeder der drei Stachelkanten gehen unter rechtem Winkel ein Paar äufserst dünne, sehr elastische Kieselfäden ab, welche von anderen Kieselfäden unter rechten Winkeln gekreuzt werden, und, mit den entgegenkommenden der andern Stacheln sich verbindend, ein kugeliges Netzgitter mit rechteckigen Maschen bilden. Der Durchmesser dieser äufseren Gitterkugel ist doppelt so grofs, als der der inneren, concentrischen, ihre Maschen 2—3 mal so grofs, als die der letzteren. Aufserhalb der äufseren Schale sind die radialen Hauptstacheln noch sehr zierlich mit 3—6 Quirlen von je drei längernn oder kürzeren Kieselwimpern besetzt, welche von den drei Kanten bogig nach vorn gekrümmt abstehen, und nach aufsen an Gröfse abnehmen.

12. Gattung: *Arachnosphaera* nov. gen.

Skelet besteht aus mehreren (4—6) concentrischen, durch radiale Stacheln verbundenen Gitterkugeln, von denen nur die innerste, die kugelige Centralkapsel einschliefsende, regulär sechseckige und gleiche Maschen besitzt, während die übrigen aus ungleichen und unregelmäfsigen polygonalen Maschen zusammengesetzt sind.

1. *A. oligacantha.* Radiale Stacheln 15—20, dreikantig, sehr stark, aus Knotenpunkten der innersten Gitterkugel entspringend und etwa $\frac{1}{4}$ so breit, als deren sechseckige Maschen. Centralkapsel grünlich blau.

2. *A. myriacantha.* Radiale Stacheln sehr zahlreich, über 100, dreikantig, kaum halb so stark als bei der vorigen, aus allen Knotenpunkten der innersten Gitterkugel entspringend und nur etwa $\frac{1}{6}$ so breit, als deren sechseckige Maschen. Centralkapsel zimmtbraun.

13. Gattung: *Acanthometra* Müll.

Skelet zusammengesetzt aus 20 mit keilförmig zugespitzter Basis in einander gestemmten Stacheln ohne gitterförmige Querfortsätze. Die Anzahl der symmetrisch (nach dem Müller'schen Gesetze) vertheilten Stacheln betrug nach sehr zahlreichen Zählungen bei allen Arten constant 20, auch bei denjenigen, wo Müller mehr oder weniger als 20 angiebt. Die Stacheln bestehen bei vielen Arten nicht aus Kieselsäure, sondern aus einer organischen Substanz, oft aus einer Verbindung beider. Der von Claparède angegebene Kanal in der Axe der Stacheln ist nicht vorhanden. Durch die oben aufgestellte nähere Begrenzung der Gattung *Acanthometra* werden Müller's *Acanthometrae cataphractae* ausgeschlossen, welche durch ihre gegitterte Schale den Haliommen viel näher stehen und mit ihnen durch die Zwischengattung *Haliommatidium* continuirlich verbunden sind.

I. Rotte: *Acanthometra sensu strictiori.*

Alle 20 Stacheln gleich lang und gleich gestaltet, ohne Querfortsätze. Centralkapsel kugelig.

1. *A. elastica.* Stacheln nadelförmig, stielrund, sehr elastisch, gleich breit von der auf einem kleinen breiteren Keil aufsitzenden Basis bis zu der kurzen, einfachen Spitze. Centralkapsel gelblich, durchsichtig.

2. *A. bulbosa.* Stacheln nadelförmig, stielrund, in eine einfache Spitze auslaufend, gegen die Basis allmählig in einen kegelförmigen, keilförmig zugespitzten, 10mal breiteren Bulbus anschwellend. Centralkapsel zimmtbraun.

3. *A. dolichoskia.* Stacheln speerförmig, stielrund, sehr lang, an der etwas verdickten Basis in einen kleinen Keil zugeschnitten, im äufseren Drittel allmählig spindelförmig bis zur doppelten Breite des inneren Theils anschwellend, an der dünneren Spitze zweischneidig comprimirt, einfach zugespitzt. Centralkapsel weifslich, undurchsichtig.

4. *A. compressa.* Stacheln in der äufseren Hälfte stielrund, in der inneren spatelförmig, zweischneidig zusammengedrückt, an der Spitze kurz zweizähnig ausgerandet, an der Basis plötzlich in einen kurzen, keilförmig zugeschnittenen Bulbus anschwellend. Centralkapsel gelbbraun.

5. *A. Muelleri.* Stacheln vierkantig, mit ausgeschweift gezähnelten Kanten, von der breiteren, keilförmig zugespitzten Basis allmählig verschmälert bis gegen die dünne Spitze, welche in zwei etwas divergirende haarfeine Zähne ausläuft. Centralkapsel aufsen farblos, im Centrum purpurbraun.

6. *A. fragilis.* Stacheln vierkantig, mit ausgeschweift gezähnelten Kanten, sehr brüchig, von der schmäleren, keilförmig zugespitzten Basis allmählich gegen die Mitte dicker werdend. Spitze? Centralkapsel schwärzlich grau.

7. *A. Sicula.* Stacheln an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, stielrund, allmählig von unten nach oben bis zu der einfachen, konischen Spitze verschmälert, oben halb so dick als unten. Centralkapsel braungelb.

8. *A. brevispina.* Stacheln an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, stielrund, sehr kurz, gleichbreit von der 6mal breiteren Basis bis zu der durch einen tiefen Spalt in 2 feine parallele Zähne getheilten Spitze. Centralkapsel gelb.

9. *A. quadrifolia.* Stacheln an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, aus welchem sich als Verlängerungen 4 auf einander senkrechte, scharfe, dünne, sattelförmig ausgeschweifte Blätter erheben, die sich bald zu dem sehr langen und dünnen Aufsentheil des Stachels vereinen. Dieser ist 10mal dünner, als die Basis, stielrund, gleich breit bis zu der kurz zweizähnig ausgerandeten Spitze. Centralkapsel schwärzlich.

10. *A. cuspidata.* Stacheln an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, von da bis gegen die einfache Spitze allmählig

gleichmäfsig verdünnt, vierkantig, mit ausgehöhlten Seitenflächen. Centralkapsel gelb.

11. *A. Claparedei.* Stacheln an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, gleich breit von da bis zu der zweispaltigen Spitze, vierkantig, mit hohen, dünnen, blattförmigen Kanten. Centralkapsel rothbraun.

II. Rotte: *Xiphacantha.*

Alle 20 Stacheln gleich lang und gleich gestaltet, mit einfachen, nicht gitterförmigen Querfortsätzen. Centralkapsel kugelig.

12. *A. serrata.* Stacheln in den äufseren beiden Drittheilen stielrund, gegen die kurz zweizähnige Spitze allmählig verdünnt, im inneren Drittheil bis zur keilförmig zugespitzten Basis breit vierflügelig, mit 6, paarweis gegenüber stehenden Längsreihen von je 3—4 querabstehenden Zähnen besetzt. Diese sind sehr eigenthümlich in der Art vertheilt, dafs der Rand von 2 gegenständigen Flügeln in starke, lange Zähne, der Rand von den beiden andern gegenständigen Flügeln aber in kurze schwache Zacken ausläuft; die letzteren werden aber wieder von senkrecht darauf stehenden längeren Zähnen, wie von Nägeln durchbohrt, welche folglich den ersteren starken Zähnen parallel laufen. Centralkapsel weifslich.

13. *A. spinulosa.* Stacheln an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, von da ziemlich gleich breit bis zur zweizähnigen Spitze, etwa in der Mitte mit einem Knauf von 4 sehr starken, konischen, im Kreuz gestellten, querabstehenden Zähnen, welche rings mit kleinen Dörnchen besetzt sind. Centralkapsel gelb.

III. Rotte: *Amphilonche.*

Die beiden Stacheln der vertikalen Hauptaxe länger und stärker, oft auch anders gestaltet, als die 18 übrigen, unter sich gleichen, Stacheln. Alle Stacheln ohne Querfortsätze. Centralkapsel verschieden gestaltet, meist länglich.

14. *A. tenuis.* Stacheln alle gleichgestaltet, vierkantig prismatisch, gleich breit von der keilförmigen Basis bis zu der zweispaltigen Spitze. Die beiden Hauptstacheln 4mal so lang, als die andern 18. Centralkapsel kugelig, farblos.

15. *A. denticulata.* Stacheln alle gleich gestaltet, gleich breit von der keilförmig abgesetzten Basis bis zu der kurzen, einfachen Spitze, vierkantig, mit ausgeschweift gezähnelten Kanten. Die beiden Hauptstacheln 3mal so lang, als die andern 18. Centralkapsel ellipsoid, gelbbraun.

16. *A. complanata.* Stacheln alle gleichgestaltet, an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, von da gleich breit bis zur kurz zweizähnigen Spitze, sehr stark zweischneidig comprimirt. Die beiden Hauptstacheln verhalten sich zu den andern 18 = 3 : 2. Centralkapsel ellipsoid, gelb.

17. *A. Messanensis.* Stacheln alle gleichgestaltet, an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, von da fast gleich breit bis zu der abgeschnittenen, mit zwei kurzen Zähnen besetzten Spitze, vierschneidig, mit ausgehöhlten Seitenflächen. Die beiden Hauptstacheln doppelt so lang, als die andern 18. Centralkapsel kugelig, gelb.

18. *A. tetraptera.* Stacheln alle gleichgestaltet, an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, im oberen Drittheil ziemlich plötzlich in eine lange Spitze mit 2 feinen Zähnen verschmälert, vierflügelig, mit dünnen, sehr erhabenen Flügelkanten. Die beiden Hauptstacheln doppelt so lang, als die andern 18. Centralkapsel kugelig, weifslich.

19. *A. belonoides.* Stacheln verschieden gestaltet. Die beiden Hauptstacheln stielrund, gleich breit von der keilförmigen Basis bis zu der einfachen Spitze, 10mal so lang und dick, als die andern 18, welche aus einer konischen Basis in eine sehr feine, einfache Spitze sich verdünnen. Centralkapsel gelb, fast spindelförmig-lanzettlich, 20—40mal so lang als breit.

20. *A. heteracantha.* Stacheln verschieden gestaltet. Die beiden Hauptstacheln vierschneidig, gleich breit von der keilförmigen Basis bis zu der einfachen pyramidalen Spitze, doppelt so lang, und viel breiter, als die andern 18, welche stielrund sind und aus einer konischen Basis in eine sehr feine, einfache Spitze sich verdünnen. Centralkapsel länglich walzlich, gelb, 4—6mal so lang, als breit.

21. *A. anomala.* Stacheln verschieden gestaltet. Die beiden Hauptstacheln vierflügelig, mit sehr hohen und dicken, blattförmig vortretenden, rechtwinklig gekreuzten Flügeln, welche an

beiden Enden durch einen kreisförmigen Ausschnitt abgestutzt sind; die beiden Hauptstacheln übrigens constant an Gestalt und Gröfse etwas verschieden. Die 18 kleineren Stacheln $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ so lang, zweischneidig comprimirt, gleich breit von der konischen Basis bis zu der zweispaltigen Spitze. Centralkapsel vierseitig prismatisch, gelblich grün.

IV. Rotte: *Acanthostaurus.*

Die 4 Stacheln der vertikalen und horizontalen Hauptaxe länger und stärker, oft auch anders gestaltet, als die übrigen 16, unter sich gleichen Stacheln. Alle Stacheln ohne Querfortsätze. Centralkapsel verschieden gestaltet, meist polsterförmig comprimirt.

22. *A. purpurascens.* Stacheln alle gleichgestaltet, an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, von da allmählig gegen die kurz zweizähnige Spitze verschmälert, abgerundet vierkantig. Die 4 Hauptstacheln verhalten sich zu den übrigen 16 = 4 : 3. Centralkapsel rhombisch, polsterförmig, fast vierlappig, innen purpurroth, aufsen gelb.

23. *A. Forceps.* Stacheln alle gleichgestaltet, an der Basis mit rechtwinkligem Blätterkreuz, pincettförmig bis an die keilförmige Basis gespalten, die beiden Gabelzinken in der Mitte durch eine schmale Brücke verbunden. Die 4 Hauptstacheln doppelt so lang und breit, als die 16 übrigen. Centralkapsel rhombisch, polsterförmig, mit abgerundeten Ecken, innen roth, aufsen gelb.

24. *A. hastata.* Stacheln verschieden gestaltet, die 4 Hauptstacheln in den beiden inneren Drittheilen stielrund, im äufseren in eine vierschneidige Lanzenspitze verbreitert, an der Basis keilförmig, die 16 übrigen kaum $\frac{1}{5}$ so stark, etwas kürzer, gleich breit von der konischen Basis bis zu der kurz zweizähnigen Spitze, stielrund. Centralkapsel kugelig, gelb.

14. Gattung: *Lithoptera* Müll.

L. Muelleri. 20 Stacheln. Die 4 Stacheln der vertikalen und horizontalen Hauptaxe an der Spitze durch netzförmig verbundene Querfortsätze mit einem Gitter von viereckigen Löchern versehen, die 4 Gitterflügel liegen beinahe in einer Ebene und

decken sich mit den Spitzen. Die 16 kleineren Stacheln ohne gitterförmige Fortsätze, nur halb so lang, $\frac{1}{4}$ so dick, einfach stielrund, gleich breit von der verdickten, keilförmigen Basis bis zu der kurz zweizähnigen Spitze. Centralkapsel polsterförmig vierlappig, gelb.

15. Gattung: *Litholophus* nov. gen.

Skelet zusammengesetzt aus einer Anzahl (20?) mit keilförmiger Basis an einandergelegter Stacheln, welche innerhalb des Raumes eines Kugel-Quadranten von einem gemeinsamen Centrum divergiren.

L. Rhipidium. Die fächerförmig oder federbuschförmig divergirenden Stacheln vierkantig, mit ausgeschweift gezähnelten Kanten, nach beiden Enden verschmälert. Centralkapsel kegelförmig, gelbbraun, den unteren Theil der Stacheln einschliefsend, welche mit ihren unteren Enden in der Spitze der Kapsel zusammentreffen.

16. Gattung: *Acanthochiasma* Krohn.

Skelet zusammengesetzt aus 10 gleich langen und gleich gestalteten Stacheln, welche die kugelige Centralkapsel diametral durchbohren und in deren Centrum, ohne sich zu verbinden, an einander vorübergehen.

1. *A. Krohnii.* Stacheln sehr elastisch, lang und dünn, stielrund, gleich breit von einem abgestutzten Ende bis zum andern. Centralkapsel geblich weifs.

2. *A. fusiforme.* Stacheln starr, stielrund, von der spindelförmig angeschwollenen Mitte nach beiden zugespitzten Enden verschmälert. Centralkapsel braun.

17. Gattung: *Astrolithium* nov. gen.

Skelet besteht aus 20 Stacheln, welche, wie bei den Acanthometren, nach dem Müller'schen Gesetze symmetrisch vertheilt, aber im Centrum nicht blofs an einander gelagert, sondern in eine homogene Kieselmasse verschmolzen sind. Centralkapsel kugelig.

1. *A. dicopum.* Alle 20 Stacheln gleich lang, stark comprimirt, zweischneidig, mit erhabener Mittelrippe, an der Spitze schief abgestutzt und ausgeschnitten. Centralkapsel rothbraun.

2. *A. bifidum.* Alle 20 Stacheln gleich lang, sehr dünn, stielrund, gleich breit von der Basis bis zu der tief zweispaltigen Spitze. Centralkapsel rothbraun.

3. *A. cruciatum.* Stacheln stielrund, gleich breit von der Basis bis zu der einfachen, konischen Spitze. Die 4 Stacheln der vertikalen und horizontalen Hauptaxe doppelt so lang und stark, als die übrigen 16. Centralkapsel rothbraun.

18. Gattung: *Diploconus* nov. gen.

Skelet besteht aus 2 weiten, an den Grundflächen offenen, mit ihreu Spitzen verwachsenen Hohlkegeln von Kiesel, die den Gläsern einer Sanduhr gleichen. Aus der Verwachsungsstelle gehen mehrere Stachelstümpfe ab. In der gemeinsamen Axe verläuft ein starker, vierkantiger, zugespitzter Stachel, der aus den 2 Mündungen der Kieselschale mit seinen 2 Spitzen etwas hervortritt. Aus diesen Mündungen treten allein die Pseudopodien hervor (aus den Grundflächen der beiden Kegel). Die bisquitförmige Centralkapsel ist ganz in der doppelkegelförmigen Kieselschale eingeschlossen, deren beide kreisförmige Mündungsränder scharf gezähnt sind.

D. Fasces steht durch diese eigenthümliche Schalenbildung mit 2 grofsen Mündungen ganz einzig in der Reihe der Radiolarien, und namentlich der beschalten, da, indem sonst immer die Pseudopodien nach allen Richtungen ausstrahlen, bei den beschalten aber für deren Austritt entweder blofs viele kleine Öffnungen vorhanden sind, oder aufserdem noch eine gröfsere Mündung.

19. Gattung: *Doratáspis* nov. gen.

Skelet zusammengesetzt aus 20 mit keilförmig zugespitzter Basis in einander gestemmten und symmetrisch (nach dem Müller'schen Gesetze) vertheilten Stacheln mit gitterförmigen oder verzweigten Querfortsätzen, welche sich durch persistirende Nähte unter einander zu einer die kugelige Centralkapsel einschliefsenden Gitterschale verbinden. Diese Gattung umfafst Müller's „*Acanthometrae cataphractae*", welche aber durch ihre Gitterschale und die gelben Zellen aufserhalb der Kapsel den Haliommen viel näher, als den Acanthometren stehen.

1. *D. bipennis.* Stacheln vierkantig prismatisch, gleich breit innerhalb, allmählig zugespitzt aufserhalb der Gitterschale. Über der Mitte gehen von 2 entgegengesetzten Seiten jedes Stachels 2 Querfortsätze ab, die sich jeder in 2 dünne spreizende Hakenäste spalten. Die beiden Stacheln der verticalen Hauptaxe bleiben frei. Die 18 übrigen Stacheln verbinden sich so durch die Spitzen der Äste, dafs eine Gitterkugel mit 36 Nähten und 20 Gitterlöchern (2 sechsnäthigen, 6 viernäthigen und 12 dreinäthigen) entsteht. Centralkapsel farblos.

2. *D. loricata.* Stacheln stielrund, gleich breit innerhalb, allmählig zugespitzt aufserhalb der Gitterschale. Unter der Mitte gehen von 2 entgegengesetzten Seiten jedes Stachels 2 platte Querfortsätze ab, welche mit einander zu einem breiten fünfeckigen Schilde verwachsen, der von 2 excentrischen Löchern durchbohrt ist. Die Stachelschilder legen sich so mit den Rändern an einander, dafs die halbkreisförmigen Ausschnitte in der Mitte der Ränder paarweis ein rundes Gitterloch der Schale bilden. Centralkapsel gelbbräunlich.

3. *D. solidissima.* Stacheln stielrund, von beiden Enden gegen die Mitte angeschwollen, aufserordentlich stark, wie auch die ungewöhnlich dicke, ganz undurchsichtige Gitterschale, deren Dicke $\frac{1}{6}$ des Schalendurchmessers erreicht. In der Mitte gehen von 2 entgegengesetzten Seiten jedes Stachels 2 starke Querfortsätze ab, welche miteinander zu einem von 2 excentrischen Löchern durchbohrten Schilde verwachsen. Der Rand desselben läuft in 8—10 kurze stumpfe Zacken aus, die sich mit denen der anderen Stacheln zu der Gitterschale verbinden. Centralkapsel unsichtbar.

4. *D. diodon.* Stacheln stielrund, gleich breit bis zu der kurzen, tief zweispaltigen Spitze. Unmittelbar unter dieser gehen von jedem Stachel im Kreuz 4 dünne Querfortsätze ab, welche sich zu einem von 4 Löchern durchbohrten Schilde verbinden. Der Rand desselben läuft in 8—12 kurze stumpfe Zacken aus, die sich mit denen der andern Stacheln zu der Gitterschale verbinden. Centralkapsel trüb grünlich.

5. *D. polyancistra.* Stacheln stielrund, gleich breit innerhalb, allmählig zugespitzt aufserhalb der Gitterschale. In der Mitte gehen von jedem Stachel im Kreuz 4 dünne Querfortsätze

ab, welche sich zu einem von 4 Löchern durchbohrten Schilde verbinden. Der Rand desselben läuft in 8—12 kurze stumpfe Zacken aus, die sich mit denen der andern Stacheln zu der Gitterschale verbinden. Auf jedem Zacken, unmittelbar neben der Naht, ein dem Stachel paralleler, $\frac{1}{4}$ so langer, Nebenstachel, der sehr zierlich gezähnt, oder mit Widerhaken oder Querästchen besetzt ist. Durch diese Nebenstacheln, deren Zahl etwa 200 beträgt, erhält die Schale ein äufserst zierliches Ansehen. Centralkapsel trüb gelblich.

20. Gattung: *Haliommatidium* Müll.

Skelet zusammengesetzt aus zwanzig mit keilförmig zugespitzter Basis in einander gestemmten und symmetrisch vertheilten Stacheln mit gitterförmigen Querfortsätzen, welche sich durch oblitrirende Nähte unter einander zu einer die Centralkapsel einschliefsenden Gitterschale verbinden.

1. *H. Muelleri.* Gitterschale ellipsoid, der lange Durchmesser zum kurzen = 3 : 2. Schale ganz in derselben Weise parquetirt, wie bei *Haliomma tabulatum*, mit quadratischen und rechteckigen Maschen. Stacheln sehr dünn und lang, stielrund, gleichbreit, bis dreimal so lang als die Schale. Centralkapsel kastanienbraun.

2. *H. tetragonopum.* Gitterschale kugelig, mit quadratischen, abgerundet eckigen Maschen, aber nicht parquetirt, wie die vorige Art, indem die gitterbildenden Balken nicht den Diagonalen, sondern den Seitenrändern der Parallelogrammtafeln, aus denen sich die Schale zusammensetzt, parallel laufen. Stacheln sehr stark, vierkantig, kaum länger als der Schalendurchmesser.

21. Gattung: *Haliomma* Ehrenb.

Skelet besteht aus zwei oder drei concentrischen, durch radiale Stäbe oder Stacheln, die nicht im Centrum zusammentreffen, verbundenen, kugeligen oder ellipsoiden oder linsenförmig abgeflachten Gitterschalen. Die Membran der Centralkapsel befindet sich stets unter der äufsersten Schale (Rindenschale) während die einfache oder doppelte Markschale („Kern") in der Kapsel eingeschlossen ist.

I. Rotte: *Haliomma* sensu strictiori.
Markschale einfach.

1. *H. capillaceum.* Rindenschale kugelig mit haardünnen Balken und grofsen, unregelmäfsig vieleckigen Maschen von $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$ des Schalendurchmessers. Von der Rindenschale gehen gegen zwanzig unsymmetrisch vertheilte Stäbchen radial gegen das Centrum, um sich daselbst in der einfachen polygonalen Markschale zu vereinigen. Diese besteht aus wenigen grofsen polygonalen Maschen, halb so grofs als ihr Durchmesser, welcher $\frac{1}{8}$ des der Rindenschale beträgt. Ihre Balken sind eben so haardünn wie die Radialstäbe und wie die Balken der Rindenschale, ebenso auch die vielen auf den letzteren zerstreuten, kurzen radialen Stacheln, welche gerade und $\frac{1}{8}$ so lang, als der Rindenschalendurchmesser sind. Centralkapsel weifs.

2. *H. erinaceum.* Der vorigen sehr ähnlich, auch eben so grofs, aber bestimmt verschieden. Rindenschale kugelig, mit doppelt so dicken Balken und unregelmäfsig rundlich vieleckigen meist nur halb so grofsen Maschen. Radialstäbe und Markschale ganz wie bei der vorigen Art; mithin die Balken der Markschale und die Radialstäbe halb so dick, als die Balken der Rindenschale. Die auf letzterer zerstreuten kurzen Stacheln viel zahlreicher, aus breiter Basis plötzlich haarfein, nur zum Theil radial, zum Theil nach verschiedenen Richtungen, wie niedergedrückt, abstehend. Centralkapsel weifs.

3. *H. Echinaster.* Rindenschale kugelig, mit ganz gleichen, kreisrunden Maschen von $\frac{1}{20}$ des Schalendurchmessers, welche durch ein erhabenes Balkennetz von ganz gleichen und regulären Sechsecken getrennt werden; die Balken halb so breit als die Maschen; in jedem Knotenpunkt ein haardünner radialer Nebenstachel, halb so lang als der Schalenradius. Aufserdem symmetrisch auf der Rindenschale vertheilt neun vierkantige pyramidale Hauptstacheln, so lang als der Schalenradius, an der Basis so breit als die Maschen. Die inneren Verlängerungen derselben haardünn bis zu der polygonalen aus eben so haarfeinen Balken zusammengesetzten Markschale, die aus wenigen, grofsen polygonalen Maschen besteht, und deren Durchmesser etwa $\frac{1}{4}$ des der Rindenschale beträgt. Centralkapsel roth.

4. *H. Castanea.* Rindenschale kugelig, mit regelmäfsigen und gleichen kreisrunden Maschen von $\frac{1}{20}$ des Schalendurchmessers, mit fast eben so breiten Balken dazwischen, aus denen sich ein dichter Wald kurzer pfriemlicher radialer Stacheln, $\frac{1}{12}$ so lang als der Schalendurchmesser, erhebt. Nach innen gehen von der Schale gegen zwölf stielrunde Stäbe ab, so breit, als ihre Balken, um in der kugeligen Markschale zu enden. Diese hat ungefähr halb so breite Maschen und $\frac{1}{3}$ so grofsen Durchmesser als die Rindenschale, aber fast eben so breite Balken. Centralkapsel roth.

5. *H. Phacodiscus.* Rindenschale scheibenförmig comprimirt, eine kreisrunde biconvexe Linse, halb so dick als breit, mit ziemlich regelmäfsigen und gleichen kreisrunden Maschen von $\frac{1}{20}$ des Schalendurchmessers, mit halb so breiten Balken dazwischen. Von dem Rande der Gitterlinse gehen zwölf symmetrisch vertheilte starke konische Stacheln von der Länge des Scheibenradius aus; aufserdem sind die beiden flachen Seiten mit zahlreichen halb so langen sehr feinen borstlichen radialen Stacheln besetzt. Unregelmäfsige radiale Stäbe verbinden die Rindenschale mit der kugeligen Markschale, die nur $\frac{1}{3}$ so grofsen Durchmesser, und halb so breite Maschen und Balken hat. Centralkapsel roth.

II. Rotte: *Actinomma.*
Markschale doppelt.

6. *H. inerme.* Rindenschale kugelig, ohne alle Stacheln, mit regelmäfsigen kreisrunden Maschen von $\frac{1}{16}$ des Schalendurchmessers, mit halb so breiten Balken dazwischen, von denen eine Anzahl eben so breiter radialer Stäbe nach innen zu der äufseren Markschale gehen. Diese hat halb so grofsen Durchmesser, halb so breite Maschen und Balken als die Rindenschale. Sie verhält sich zu dieser in allen Stücken, wie die innere zur äufseren Markschale. Centralkapsel gelblich.

7. *H. Trinacrium.* Rindenschale kugelig, mit zwanzig symmetrischen, dreikantigen, starken Hauptstacheln von der Länge des Schalenradius, und dazwischen mehr als 20 ähnlichen, aber halb so langen und starken Nebenstacheln. Maschen dazwischen rundlich, ungleich, von $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{5}$ des Schalendurchmessers. Die in-

neren Verlängerungen der Hauptstacheln setzen sich verschmälert an die äufsere Markschale an, welche $\frac{1}{3}$ so grofsen Durchmesser, $\frac{1}{3}$ so breite Maschen und Balken hat als die Rindenschale. Sie verhält sich zu dieser in allen Stücken, wie die innere zur äufseren Markschale. Centralkapsel roth.

8. *H. Asteracanthion.* Rindenschale kugelig, mit sechs symmetrischen, dreikantigen, starken Hauptstacheln von der Länge des Schalenradius, deren innere dreikantige Verlängerungen sich gegen innen etwas verschmälern. Die Maschen unregelmäfsig rundlich, ungleich, von $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ des Schalendurchmessers. Aus den halb so breiten Balken dazwischen erheben sich zahlreiche radiale borstendünne Nebenstacheln von der halben Länge des Schalenradius. Die innere Markschale, mit der äufseren durch sehr verdünnte Fortsätze der inneren Verlängerungen der Hauptstacheln verbunden, hat halb so grofsen Durchmesser, halb so breite Maschen und Balken als die äufsere und verhält sich somit zu dieser, wie die äufsere zur Rindenschale. Centralkapsel roth.

9. *H. drymodes.* Der vorigen Art sehr nahe stehend, unterscheidet sich wesentlich durch den überaus zierlichen Wald von doppelt gabelspaltigen, baumähnlichen Nebenstacheln, welcher die ganze Schale bedeckt. Sie sind etwas länger als der halbe Schalenradius, wie auch die sehr starken sechs Hauptstacheln länger, als der Schalenradius sind. Diese sind anders, als bei der vorigen Art geformt, ihre Spitze plötzlich dreischneidig zugeschnitten, ihre drei Kanten etwas spiralig um die Stachelaxe gedreht. Der Durchmesser der inneren Markschale ist blofs $\frac{1}{3}$ so grofs, als der der äufsern. Centralkapsel roth.

10. *H. didymocyrtis.* Rindenschale im Umrisse bisquitförmig, wie aus zwei ellipsoiden Schalen zusammengewachsen, in der Mitte mit einer tiefen ringförmigen Einschnürung, von der rings radiale Stäbe nach dem Centrum zu der äufseren Markschale gehen. Diese ist kugelig, ihre Maschen ziemlich gleich, rund, kaum $\frac{1}{5}$ so grofs, als die gröfsten, unregelmäfsigen, rundlichen der Rindenschale, zwischen denen rings zahlreiche, unregelmäfsig abstehende Stacheln von der Länge des Durchmessers dieser Maschen abgehen, dazwischen sehr feine Dornen. Der Durchmesser der inneren kugeligen Markschale ist halb so grofs, ihre Maschen und Balken halb so breit als die der äufseren.

Die beide Markschalen umschliefsende Centralkapsel hat die Form der Rindenschale, ist aber in allen Durchmessern fast um $\frac{1}{3}$ kleiner; sie ist gelblich, mit grofsen Ölkugeln gefüllt, und von vielen gelben Zellen umgeben. Die sehr abweichende Form dieser Art, welche ganz der der Spyridinen, besonders der Gattung *Ceratospyris* gleicht (die aber alle ohne Markskelet sind), dürfte es passender erscheinen lassen, dieselbe als besondere Gattung: *Didymocyrtis* von den Haliommen zu trennen; Art: *Didymocyrtis Ceratospyris.*

Hr. W. Peters legte ferner eine neue von Hrn. Dr. Gundlach beschriebene Gattung von Flederthieren aus Cuba, *Phyllonycteris*, vor.

Phyllonycteris Gundlach nov. gen.

Diese zu den *Glossophagina* gehörige Gattung stimmt durch das verkümmerte Nasenblatt mit *Brachyphyllum* überein. Sie hat die sehr verlängerte Schnauze, so wie die mit seitlichen Warzen besetzte Unterlippenspalte der verwandten Gattungen. Die Zunge ist ebenfalls sehr lang, zugespitzt und an den Seiten der Spitze federförmig mit rückwärts gerichteten spitzen Stacheln besetzt. Die Zähne, $\frac{3.2}{3.2}\ \frac{1}{1}\ \frac{4}{4}\ \frac{1}{1}\ \frac{2.3}{2.3} = 30$, sind denen von *Hemiderma brevicaudum* (Gervais, Voyage du Comte de Castelnau, Zoologie de l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Taf. 9. Fig. 8.) sehr ähnlich, nur ist der obere hintere Backzahn verhältnifsmäfsig gröfser und die unteren Schneidezähne sind gleich grofs. Der sehr kurze Schwanz ragt mit seinem Ende über die tief ausgeschnittene Schenkelflughaut hinaus.

1. *Ph. Poeyi* Gundlach nova spec. An der Rückseite hell braungelb, am Nacken und in der seitlichen Lendengegend heller; der wollige Pelz ist hier am Grunde und an der äufsersten Spitze weifs, vor dieser letzteren mit einem hellbraunen Ringe gezeichnet[1]). Die Bauchseite erscheint wegen der blasseren

[1]) Bei einem anscheinend jüngeren Weibchen ist die Färbung, wegen der mehr dunkelbraunen Ringe des Pelzes, kaffeebraun, an der Bauchseite, dem Nacken und der seitlichen Lendengegend ebenfalls blasser.

Ringe, welche den Haaren an der Halsseite erwachsener Thiere ganz fehlen, blasser. Die weniger behaarten Gesichtstheile hellbraun, mit violetem Anfluge. Flughäute dunkelbraun, Arme und Finger röthlich. Nasenblatt fast rund, über der Mitte sich ein wenig mit einem einfach abgerundeten oder in der Mitte gekerbten Fortsatz erhebend. Hinter dem Nasenbesatz, von ihr durch eine seitliche vertiefte Grube getrennt, erhebt sich eine ihr parallel laufende Wulst. Unterlippe in der Mitte getheilt und mit seitlichen Wärzchen versehen. Ohren eiförmig, mäfsig grofs, am Aufsenrande unter der Spitze etwas ausgeschweift. Ohrklappe (wie bei *Gl. amplexicaudata*) zugespitzt, am inneren Rande wulstig verdickt, am Grunde des äufseren Randes mit zwei bis drei zahnförmigen Auskerbungen. Schwanz kurz, mit dem letzten Ende frei. Die Lendenflughaut läfst drei Millimeter, die Schenkelflughaut fast den vierten Theil der Tibia frei. Sporen fehlen ganz.

Fundort: In der Kaffeepflanzung Fundador. Don Felipe Poey gewidmet.

2. *Phyllonycteris Sezekorni*[2]) Gundlach nova spec. Diese Art stimmt in der Gestalt und Färbung ganz mit der vorhergehenden überein, weicht aber dadureh von ihr ab, dafs der Nasenbesatz oben eine kleine Spitze bildet, und die Schenkelflughaut bis an den Hacken herabsteigt, wo sich ihr Ende an einen ganz kurzen Sporn befestigt. Die Vergleichung einer gröfseren Anzahl von Exemplaren wird übrigens entscheiden müssen, ob diefs eine selbständige Art ist oder ob sie mit der vorhergehenden zu vereinigen sein wird.

Mafse in Millimetern.

	Ph. Poeyi. mas.	*Ph. Sezekorni.* mas.
Totallänge von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende	92	88
Flugweite	320	330
Länge des Kopfes	27	26
Länge des Ohrs	$18\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{2}$
Breite des Ohrs	11	12

[2]) Herrn Geheimerath Sezekorn in Cassel zu Ehren benannt.

	Ph. Poeyi. mas.	*Ph. Sezekorni.* mas.
Länge der Ohrklappe	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$
Breite derselben	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
Höhe des Nasenbesatzes	$5\frac{3}{4}$	5
Breite desselben	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
Länge des Oberarms	28	28
Länge des Unterarms	46	49
Länge des 1. Fingers	$12\frac{1}{2}$	14
„ „ 2. „	41	39
„ „ 3. „	79	78
„ „ 4. „	61	62
„ „ 5. „	62	$63\frac{1}{2}$
Länge des Oberschenkels	26	$23\frac{1}{2}$
Länge des Unterschenkels	24	21
Länge des Fufses bis zur Spitze der Nägel	$16\frac{1}{2}$	15
Länge des Schwanzes	$10\frac{1}{2}$	13
Länge des freien Theils des Schwanzes allein	3	4
Sporn	0	$1\frac{1}{4}$

Hr. Ehrenberg sprach über den Tiefgrund des stillen Oceans zwischen Californien und den Sandwich-Inseln aus bis 15600′ Tiefe nach Lieut. Brooke.

Hr. Lieut. Brooke in Nordamerika hat mir eine Reihe von 6 Tiefgrund-Proben zur mikroskopischen Analyse, durch Vermittelung des Hrn. Capitain Maury und des K. Gesandten Hrn. v. Gerolt, zugesandt, welche zwischen Californien und den Sandwich-Inseln von ihm 1858 gehoben worden sind. Die Örtlichkeiten sind folgende:

1.	2.
Latit. 28° 27′ N.	Latit. 28° 27′ N.
Longit. 132° 53′ W. Gr.	Longit. 132° 53′ W. Gr.
vom 9. Oct. 1858.	vom 5.(? 8.?) Oct. 1858.
1950 Fathoms	2000 Fathoms
= 11700 Feet.	= 12000 Feet.

3.	4.
Latit. 31° 06′ N.	Latit. 21° N.
Longit. 129° 49′ W. Gr.	Longit. 144° 25′ W. Gr.
vom 3. Oct. 1858.	vom 30. Oct. 1858.
2400 Fathoms	2500 Fathoms
= 14400 Feet.	= 15000 Feet.

5.	6.
Latit. 20° 52′ N.	Latit. 30° 51′ N.
Longit. 151° 50′ W. Gr.	Longit. 130° 08′ W. Gr.
vom 4. Nov. 1858.	vom 5. Oct. 1858.
2600 Fathoms	2600 Fathoms
= 15600 Feet.	= 15600 Feet.

Die fünf ersten kleineren Proben sind mir trocken in Papier zugekommen, die sechste gröfsere aber befand sich in derselben Glasröhre noch unangerührt eingeschlossen, in welcher sie gehoben worden und war durch zwei Kork-Stöpsel verschlossen und versiegelt. Sie wurde von mir in der Sitzung am 22. Nov. noch uneröffnet sammt dem ganzen Senkapparate vorgelegt.

Diese Glasröhre ist ein Theil des neuen sinnigen Senklothes, welches Hr. Lieut. Brooke immer mehr zu vervollständigen strebt und mit dem es ihm zugleich gelungen ist Grundschlamm und Wasser der gröfsten Tiefen in bisher unerhörten Mengen heraufzuziehen. Es ist eine offene Cylinderröhre von 9 Zoll 10 Linien paris. Länge, $6\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser, mit 6 Linien breitem Binnenraum und $\frac{1}{2}$ Linie dicker Glaswand. Diese cylindrische Glasröhre, welche in eine zugleich mitgesandte Messinghülse pafst, die als Spindel dient, welche durch die 30—70 Pfund schwere durchbohrte Eisenkugel locker durchgeht und nach dem durch das Aufstofsen ihres hervorragenden Theils erfolgten Abfallen des Gewichtes an der Senkleine fest bleibt und mit dieser heraufgezogen wird. Die Messinghülse hat oberhalb, wo die in sie fest hineingesteckte Glasröhre endigt, seitlich ein kleines Loch, vor welchem eine kleine Lederklappe einfach befestigt ist. Beim Heruntersinken des Apparats geht der Wasserstrom unbehindert durch die Röhre und die

seitliche obere Öffnung hindurch. Beim Aufstofsen auf schlammigen Meeresgrund füllt sich die Glasröhre unten mit Schlamm, welcher das in der Röhre enthaltene Wasser durch die obere Öffnung theilweis herausdrängt und einen Pfropf bildet, mit Hülfe dessen das Grundwasser, welches in der Röhre oberhalb geblieben, abgeschlossen mit in die Höhe gehoben wird, da anderes Wasser durch die seitliche kleine Öffnung nicht in den schon gefüllten Raum eintreten kann, und die Lederklappe sich überdiefs beim Heraufziehen des Apparates eng an die Öffnung anlegt. Ist der natürliche Schlammpfropfen stark genug, so wird er durch das obere Wasser beim Heraufziehen nicht hinausgedrängt.

Diese am 5. Oct. 1858 gehobene Glasröhre war bis in 4 Zoll Höhe von unten mit, im November 1860 noch feuchtem Schlamm erfüllt, welcher, zufolge der Messung des Hrn. Brooke, mit der Schnur aus 2600 Fathoms Tiefe gehoben ward.

Die Farbe des frischen Tiefgrundes gleicht einem dunkeln gelblichbraunen Letten oder Lehm. Nach dem Trocknen ist sie fast nur grau. Die Elemente des Schlammes oder Lettens sind so fein, dafs sie zwischen den Fingern nicht fühlbar sind, vielmehr die Masse seifenartig weich gefunden wird. Beim Glühen wird die Masse erst schwarz, dann rothbraun, ersteres offenbar in Folge kohlenstoffiger organischer Theile, letzteres durch Eisengehalt. Beim Zuthun von Salzsäure ergab sich bei Nr. 6. gar kein sichtbares Brausen. Ebensowenig fand dergleichen bei den drei ersten und der fünften Probe statt. Nur die vierte zeigte ein lebhaftes Aufbrausen.

Die miskroskopische Behandlung hat folgende Bestandtheile aus je 20 Analysen nadelkopfgrofser Theilchen der Proben 1. 2. 3. und 5., aus 10 Analysen von Nr. 4. und aus 40 Analysen von Nr. 6. ergeben. Die letztere Probe ist nämlich nach zwei Richtungen hin mit je 20 Analysen geprüft worden.

Formen im Tiefgrunde des stillen Oceans bei Californien aus 11700—15600 Fufs Tiefe.

	1950 Fath.	2000 Fath.	2400 Fath.	2500 Fath.	2600 Fath.	2600 Fath.	
Polygastern: 14.	1	2	3	4	5	6 a.	b.
Amphitetras lamprodictya	—	—	—	—	+		
Coscinodiscus lineatus	—	—	—	—	+		
profundus	—	—	—	—	+	—	+
?	—	—	—	+			
***Dichomenis subtilis*	—	—	—	—	+		
Dictyocha Fibula ?	—	—	—	—	+		
Diploneïs	—	—	—	—	+		
Eunotia Sti Antonii	—	—	—	—	—	+	
Mesocena crenulata	—	—	—	+			
heptagona	—	—	—	—	—	+	
Navicula phyllophaena	—	—	—	—	+		
Pinnularia compressa	—	—	—	—	+		
Lyrella	—	—	—	—	+		
Triceratium nebulosum	—	—	—	—	+		
	—	—	—	2	10	2	1
Polycystinen: 69.							
Acanthosphaera	—	—	—	—	+		
Anthocyrtis	—	—	—	—	+		
***Botryocyrtis Caput serpentis*	—	—	—	—	+	+	
Lithobotrys	—	—	—	—	+		
Carpocanium	—	—	—	+	+		
Cenosphaera Plutonis	—	—	—	—	—	+	+
Ceratospyris diacantha	—	—	—	—	+		
?	—	—	—	—	+		
Cornutella gracilis	—	—	—	—	+		
annulata ?	—	—	—	—	+		
granulata	—	—	—	—	+		
distenta	—	—	—	—	+		
profunda	—	—	—	+	+		
reticularis	—	—	—	—	+		
stylophaena	—	—	—	—	+		
trichostyla	—	—	—	—	+		
tumens	—	—	—	—	+		
ventricosa	—	—	—	—	+		
Cryptoprora Plutonis	—	—	—	+	+	+	
tumida	—	—	—	—	+		

	1950 Fath.	2000 Fath.	2400 Fath.	2500 Fath.	2600 Fath.	2600 Fath.
	1	2	3	4	5	6 a. b.
**Dermatosphaera laevigata	+	—	—	—	+	+
**Dictyoeephalus Capito	—	—	—	—	+	+
aculeatus	—	—	—	—	+	
gracilis	—	—	—	—	—	+
laxus	—	—	—	—	+	
Pyrum	—	—	—	—	+	
Dictyocyrtis	—	—	—	—	+	
Dictyospyris Ceratospyris	—	—	—	—	+	
**Disolenia Follis	—	—	—	+	—	+
**Euchitonia furcata	—	—	—	—	+	
Eucyrtidium aegaeum	—	—	—	—	+	
Cryptoprora	—	—	—	—	+	
Cornutella	—	—	—	—	+	
lineatum	—	—	—	—	+	
multiseriatum	—	—	—	—	+	+
profundissimum	—	—	—	—	+	
Pupa	—	—	—	—	+	
Trachelius	—	—	—	—	+	
turgidulum	—	—	—	—	+	+
— ?	—	—	—	—	—	+
Flustrella concentrica	—	—	—	+	+	+
spiralis	—	—	—	—	—	+
Haliomma Medusa	—	—	—	+	+	+
?	+	—	—	—	—	+
apiculatum	+					
Lithocampe aspera	—	—	—	—	+	
Lithopera Bacca	—	—	—	—	+	
Pyrum	—	—	—	—	+	+
?	—	—	—	—	—	+
Lychnocanium	—	—	—	—	+	
**Mazosphaera apicata	—	—	—	—	+	
**Ommatocampe polyarthra	—	—	—	+	+	+
setosa	—	—	—	—	+	
**Ommatogramma navicularis	—	—	—	—	+	
**Ommatospyris laevis	—	—	—	—	+	
apicata	—	—	—	—	+	
**Pentasolenia Sphaera	—	—	—	—	—	+
Perichlamydium	—	—	—	—	+	+
Podocyrtis	—	—	—	—	+	

	1950 Fath.	2000 Fath.	2400 Fath.	2500 Fath.	2600 Fath.	2600 Fath.	
	1	2	3	4	5	6 a.	6 b.
***Polysolenia irregularis*	—	—	—	—	+	+	
Rhopalastrum Furca	—	—	—	—	+		
lagenosum	—	—	—	+?	+	+	
***Rhopalodictyum abyssorum*	—	—	—	—	+		
***Schizomma quadrilobum*	—	—	—	—	+	+	
Spongodiscus resurgens	—	—	—	—	+	+	
***Spongastrum Tetras*	—	—	—	—	+		
Stylosphaera Testudo	—	—	—	—	+	+	
***Trisolenia megalactis*	—	—	—	—	+	+	
Polycystinorum fragmenta	+	+	+	+	+	+	+
	4	1	1	9	60	26	2

Geolithien: 18.

Cephalolithis	+	+	—	—	—	+	
Cladolithis apicata	—	—	—	—	—	—	+
laevis	—	—	+	+	—	—	+
Dendrolithis tenera	—	—	+				
Dictyolithis canaliculata	—	—	—	—	+		
ampla	—	—	—	—	—	+	
heptagona	—	—	+				
irregularis	—	+					
megapora	+	+	+	+	—	+	
micropora	+	—	—	+			
tenella	—	—	—	—	—	+	+
Rhabdolithis apicata	—	—	—	—	+	+	+
laevis	+	+	+	—	—	+	+
triacantha	—	—	—	—	—	+	
triquetra	—	+					
Placolithis plicata	—	—	—	—	+		
Stephanolithis spinescens	+	+	+	+	+	+	
quadrata	—	—	—	+			
	5	6	6	5	4	8	5

	1950 Fath.	2000 Fath.	2400 Fath.	2500 Fath.	2600 Fath.	2600 Fath.	
Polythalamien: 11.	1	2	3	4	5	6	
a. schalenlose.						a.	b.
Dexiospira	—	—	—	—	—	+	
Grammostomum tenellum	—	—	—	—	—	+	
Spiroplecta	—	—	—	—	—	+	
Rotalina	—	—	—	—	—	—	+
Nodosaria moniliformis?	—	—	—	—	—	+	+
pygmaea	—	—	—	—	—	+	+
b. kalkschalige.							
Aristerospira	—	+					
Polymorphina	—	+					
Dexiospira ocellata ?	—	+					
Robulina	—	+					
Rotalia	—	+					
	—	5	—	—	—	5	3
Phytolitharien: 21.							
Amphidiscus brachiatus	—	—	—	—	—	+	
amphiamblys	—	—	—	—	+		
Litthodontium Ornithorhamphus	+	—	—	—	—	+	+
Lithosphaeridium irregulare	—	—	—	—	—	+	+?
Lithostylidium laeve	—	—	—	—	—	—	+
rude	—	—	—	+			
Trabecula	—	—	—	—	—	—	+
Spongolithis acicularis	—	—	—	+	+	+	+
canaticularis	—	—	+	+			
cenocephala	—	—	—	—	+		
clathrata	—	—	—	—	—	+	
Crux	—	—	—	—	—	—	+
Fustis	—	—	—	—	+		
fistulosa	—	—	+				
obtusa	—	—	—	—	+		
platycephala	—	—	—	—	+		
Pulsabulum	—	—	—	—	+		
ramosa	—	—	—	+	+		
robusta	—	—	—	—	—	—	+
triquetra	—	—	+				
Triceros	—	—	—	—	—	+	
	2	—	3	4	8	6	7

	1950 Fath.	2000 Fath.	2400 Fath.	2500 Fath.	2600 Fath.	2600 Fath.	
Weiche Pflanzentheile: 2.	1	2	3	4	5	6 a.	6 b.
Coniferen-Holzzellen	—	—	—	—	—	+	
Confervenartige ästige Fäden	—	—	—	—	—	+	
	—	—	—	—	—	2	—
Summe des Organischen 135	11	12	10	20	82	49	16

Unorganische Formen: 8.							
Grüne Säulen-Crystalle	—	—	—	+?	—	+	+
Weifse Tafel-Crystalle	—	—	—	—	—	+	
Grünsand	+	+	+	+	+	+	+
Glimmer	—	—	—	—	—	+	+
Quarzsand	+	+	+	+	+	+	+
Glassand (Obsidiansplitter)	—	—	—	—	+	+	+
Thon-Mulm	+	+	+	+	+	+	+
Kalk-Mulm	—	+					
	3	4	3	4	4	7	6
Ganze Summe 143	14	16	13	24	86	56	12

Hiernach ergiebt die bisherige Analyse einen Gehalt an 135 Formen-Arten des kleinen organischen Lebens, nämlich

- 14 Polygastern
- 69 Polycystinen
- 18 Geolithien
- 21 Phytolitharien

} kieselerdige Theile

- 11 Polythalamien
  - 5 weichhäutige
  - 3 kalkschalige
- 2 weiche Pflanzentheile

135

- 8 unorganische Formen-Arten
  - kieselerdige
  - thonerdige ?
  - kalkerdige

143

Es ist augenscheinlich, dafs eine gröfsere Zahl von Untersuchungen diese Reihe noch ins Unbestimmbare vermehren würde.

Die verschiedenen Proben haben einen sehr verschiedenen Gehalt an Mischungselementen erkennen lassen. Die Proben 1. 3. 4., aus 1950, 2400 und 2500 Fathoms Tiefe, haben darin einen übereinstimmenden Charakter, dafs sie weit reicher an sehr feinem Thonmulm, aber weit ärmer an organischen Beimischungen sind, als die zwei Proben aus 2600 Fathoms Tiefe. Dieselben Proben stimmen darin überein, dafs sie gar keinen freien Kalkgehalt besitzen. Ganz verschieden von allen ist die Probe Nr. 2. aus 2000 Fath. Tiefe. Sie besteht vorherschend aus kohlensaurem Kalk und dieser wieder erscheint als nur aus Polythamien-Gehäusen und deren Fragmenten gebildet.

Keine von allen Proben ist aus rein unorganischen Bestandtheilen zusammengesetzt und auch keine aus rein organischen. Rücksichtlich der unorganischen Elemente ist beachtenswerth, dafs es darin zwar einfach lichtbrechende Glastheile (Obsidiansand), aber keinen blasigen Bimsteinsand giebt. Von bewundernswürdigem organischen Formen-Reichthum sind die Proben Nr. 5. und 6., beide aus 2600 Fathoms Tiefe, gebildet. Ihre Örtlichkeit ist um 10 Breitegrade und 21 Längengrade von einander entfernt und dennoch ist die Mischung beider mit allem ihren Reichthum auffallend verwandt, ohne identisch zu sein. Ihre Polythalamien sind schalenlose (todte) Häute.

Es ist bemerkenswerth, dafs auch in diesen ungewöhnlich grofsen Tiefen (11700—15600′) die vorherrschenden organischen Formen, da wo der Kalk fehlt, Polycystinen sind. Spongolithen und andere Phytolitharien sind nirgends vorherrschend, überall nur eingestreut und nur in Nr. 5. sind so zahlreiche Coscinodiscen, dafs dergleichen in jeder kleinsten Menge einzeln vorkommen.

Die an organischen Beimischungen sehr armen Proben Nr. 1. 3. 4. bestehen überwiegend aus gelblichem thonartigem Mulm. Vielleicht wurden nur die obersten feinsten Bestandtheile des Schlammes von dem Senkloth erfafst, während einige Zolle tiefer weit reichere etwas gröbere organische Elemente nicht fehlten. Die wenigen zahlreich eingestreuten Dinge die-

ser Art verläugnen aber auch den Charakter der reicheren Ablagerungen solcher Tiefen nicht, denn alle Formen und Fragmente, welche sichtbar wurden, sind nur allein Polycystinen oder Geolithien mit wenigen Spongolithen.

In der kalkhaltigen Probe Nr. 2. sind zwar die kalkschaligen Polythalamien als Beimischung zu Thonmulm und Kalkmulm das vorherrschende erkennbare organische Element, allein es sind auch Polycystinen-Fragmente und Geolithien zugesellt. Die vielen wohlerhaltenen Polythalamien gehören nur wenigen Arten an, aber die Substanz ist wegen der nur sehr kleinen Probe nicht vielseitig genug untersucht worden.

Hr. Lieut. Brooke wünscht in seinem Begleitschreiben, dafs die mir übersandte unberührt gebliebene Glasröhre, in welcher 4 Zoll Tiefgrund ruhig erhalten worden ist, doch auch darauf von mir geprüft werden möchte, ob die untere Schicht des Inhaltes von der oberen abweiche. Allerdings ist es möglich, dafs zur Ablagerung von 4 Zoll Meeresgrund ein grofser Zeitraum erforderlich ist, dessen verschiedene Einwirkungen erkennbar werden könnten. Dabei müfste aber vorausgesetzt werden, dafs die Glasröhre ruhig, ohne aufzuwühlen in den lockeren Boden scharf abschneidend eingedrückt und so die Röhre erfüllt wurde, was schwerlich anzunehmen sein dürfte.

Ich habe dennoch die Untersuchung der Probe Nr. 6. in dieser Weise ausgeführt. Es sind von mir 20 Analysen von der obersten Lage im Innern der Röhre und 20 von der untersten gemacht worden. Die Resultate aus der oberen Schicht sind mit a., die der unteren mit b. bezeichnet. Es ergiebt sich aus der Übersicht, dafs die obere feinere Schicht bei gleicher Behandlung sich sehr viel reicher an organischen Beimischungen zeigt, als die untere, in welcher mehr unorganische Elemente erkannt worden sind. Da sich bekanntlich in allen flüssigen, feuchten und sogar in scheinbar trockenen Ablagerungen verschieden gemischte Substanzen nach der Eigenschwere und dem Volum verschieden senken, was allmälig Schichtungen in ursprünglich nicht geschichteten Verhältnissen veranlafst, so dürften weitere Schlüsse hieraus auf die Ablagerungszeiten am Meeresgrunde nur mit Vorsicht zu machen sein, deren ich mich denn

ganz enthalte. Im Wesentlichen sind die Mischungs-Theile beider Verhältnisse sehr verwandt.

Alle verzeichneten Formen sind, wie immer, in aufbewahrten Präparaten jeder nöthigen Vergleichung zugänglich gemacht und die Mehrzahl der neuen Charakter-Formen sind in ihren Abbildungen schon im November mit vorgelegt worden.

Kurze Charakteristik der neuen Genera.

1. *Botryocampe.* Polycystinum solitarium e Lithochytrinis. Loricae siliceae cylindricae articulatae cellulosae alter finis (inferior) simpliciter clausus, alter sublobatus; Cellae lobulares in uvae brevis irregularis spiraeve formam dispositae. Articuli ultra duo.

   Lithobotryos genus duobus articulis definitur.

2. *Botryocyrtis.* Polycystinum solitarium ex Eucyrtidinis. Loricae siliceae cylindricae articulatae cellulosae alter finis (inferior) late apertus, alter sublobatus. Cellulae lobulares in uvae brevis spiraeve formam dispositae. Articuli ultra duo.

   Saracenarias siliceas sed inversas referunt. *Lithobotrys* et *Botryocampe* altero fine clauso graviter differunt. Aequali modo *Lithocampe* et *Eucyrtidium* distinguntur.

   Cadium. Polygastricum e familia Arcellinorum. Testula silicea ovata (longitudinaliter striata) non cellulosa (nec nucleata) parte anteriore valde constricta. Apertura sub apice lateralis suborbicularis.

   Hoc genus ab oculatissimo Bailey americano, 1856 descriptum et delineatum, bene constitutum est. De systematico loco eius incertus fuit, addit enim „a Rhizopod?" In fundo maris arctici ipse plurima eiusdem in californico oceano non visae speciei, quam *Cad. marinum* auctor vocavit, specimina deprehendi. Forma *Pupae Dolioli.*

3. *Clathrocanium.* Polycystinum solitarium ex Eucyrtidinis. Loricae siliceae biarticulatae articulus superior continuo cellulosus tricostatus, inferior amplior late apertus, e solis costis productis media parte non connexis, extremo fine solummodo cellularum fascia connexis formatus.

   Lychnocanium refert, secundi articuli parietibus nullis.

4. *Dermatosphaera.* Polycystinum solitarium? ex Halicalyptrinis? Lorica laevis globularis integerrima membranacea non distincte cellulosa sed obscure porosa. *Cenosphaera?*

   Pollini Plantarum affinis forma dubia in abysso Maris californici frequens. Interdum fragilis visa est, interdum membranacea dehiscens.

5. *Dictyocephalus.* Polycystinum solitarium ex Eucyrtidinis. Lorica silicea sphaerica aut oblonga cellulosa, nucleo septisque duris internis destituta, aperte aut obscure biarticulata. Apertura infera ampla, supera cancellata hinc parum distincta.

   Has formas prius 1847 propter defectum septorum *Haliphormidi* associaveram, serius in Microgeologia et in Ephemeridibus academicis 1854 p. 245 *Lophophaenae* nomine enumeravi, quarum plurimae fossiles species capitis cornibus singularibus, interdum ramosis et reticulatis, valde insignes sunt. Capite non armato insignes formas nunc tanta copia ex abyssis oceani eruere potui, ut eas alio nomine vocare et distinguere satius duxerim. Physiologici characteres generum iis commendandi sunt, qui vivas formas observare possunt. *Lophophaena obtusa* margarum Siciliae 1854 in Microgeologia a me delineata (T. XXII) nunc ad *Dictyocephali* genus referenda est, sed *Lophophaenam Galeam Orci* Ephemeridum 1854. inter *Lophophaenas* retinendam censui. *Dictyophimi* genus capitulo triseptato distinguendum esse autumo.

6. *Dictyastrum.* Polycystinum compositum e Calodictyis. Testula silicea plana spongioso-cellulosa, lobato-stellata. Discus medius spongiaceus cellulis non concentricis. Membrana radios connectens nulla.

   Has formas, Rhopalastro fossili, disci cellulis concentricis insigni, similes, nisi ex abyssis non vidi.

7. *Dictyocoryne.* Polycystinum compositum e Calodictyis. Testula silicea plana spangioso-cellulosa, lobato-stellata. Cellulae disci spongiosi non aut obscure concentricae. Membrana cellulosa radios totos coniungens.

   Ab Histiastro fossili defectu cellularum disci spangiacei concentricarum differt.

8. *Disolenia.* Polycystinum compositum? Lorica silicea? (igne et acido non dissolubilis) globularis obscure reticulata. Tubuli duo producti aperti.

Pollen Plantae phanerogamae refert. Nova familia?

9. *Distephanolithis.* Geolithium. Particulae siliceae coronulas (annulos) duas coalitas s. gemellas referentes.

Corpuscula incertae originis. *Mesocenae* nomine formas annulares *Dictyochis* similes olim designavi, quas pro organismi perfecto sceleto habui et inter *Polygastrica* posui. *Stephanolithidis* nomine singulos annulos s. coronulas siliceas 1854 in Ephemeridibus et in Microgeologia enumeravi et in Tabula 36 delineatos dedi, quos pro particulis sceleti alicuius ignoti animalis e *Polycystinorum* classe habendas censui. Origo latuit. Nuper ex abyssis marium gemelli etiam tales annuli magna copia extracti sunt, easque *Distephanolithidis* nomine oblivioni subducere volui. Affinem aliquam, tenerrimam tamen, formam I. Mueller in mari siculo vivam observavit, quam delineatam 1858 *Acanthodesmiae vinculatae* nomine appellavit, pro animalis perfecti sceleto habuit et *Polycystinis* admuneravit. Inquirant quibus occasio est in hanc rem. *Dictyocha Pons* 1844 in Ephemeridibus et 1854 in Microgeologia descripta et delineata similem formam offert, quam suo nomine distinguere pergo.

10. *Euchitonia.* Polycystinum compositum e Calodictyis. Testula silicea plana spongioso-cellulosa, lobato-stellata. Cellulae disci spongiaceae concentricae. Membrana cellulosa radios ad apices usque coniungens.

Ab affini *Histiastro* fossili Antillarum membrana totos radios involvente differt, quae in illo prope discum solummodo observatur. Praeterea aculei validi *Histiastri triactidis* et *quaternarii radios* terminant, quae in *Euchitonia* desiderantur.

11. *Lamprodiscus.* Polycystinum solitarium ex Eucyrtidinis. Loricae siliceae biarticulatae articulus superior cancellatus, non divisus (globularis), articulus secundus dilatatus disciformis, eleganter cellulosus (brevissime companulatus), costis tenuissimis tribus tripartitus, margine integerrimo.

L. Coscinodiscus Coscinodiscum refert.

12. *Mazosphaera.* Polycystinum solitarium. Lorica globularis verrucoso papillosa, tubulis pluribus brevibus apertisque irregulariter instructa.

Pollen plantae Malvaceae fere refert.

13. *Ommatocampe.* Polycystinum compositum ex Haliommatinis. Testula silicea cellulosa laevis aut aspera transverse ad lineam rectam multiarticulata (4 artic.) nucleo interno medio (unico) sub strictura insignis.

Haliomma Amphisiphon 1844 forsan huc pertinet, sed profundi maris formae mirum in modum peculiares sunt.

14. *Ommatogramma.* Polycystinum compositum ex Calodictyis. Testula silicea cellulosa, laevis aut aspera, linearis, nucleo nullo, cellulis in disco medio concentricis, radiis duobus recta oppositis, articulatis aut spongiaceis.

Rhopalastrum radiis duobus oppositis refert. Radii non apice tumidi sed decrescentes.

15. *Ommatospyris.* Polycystinum compositum ex Spyridinis. Testula silicea cellulosa laevis aut aspera non appendiculata, transverse biarticulata (constricta), nucleo interno medio sub strictura insignis.

His formis septum longitudinale *Dictyospyridum* deficit, quae formae valde affines sunt. *Haliommatis constricti* nomine olim fossiles formas admodum similes designavi.

16. *Pentasolenia.* Polycystinum? solitarium? ex Halicalyptrinis? Lorica globularis laevis, tubulis 5, apice perviis, irregulariter dispositis, prominentibus instructa. Nova familia?

Pollinis plantae phanerogamae formam refert.

17. *Polysolenia.* Pentasoleniae similis tubulis ultra 5.

18. *Rhopalodictyum.* Polycystinum compositum e Calodictyis. Testa silicea spongioso-cellulosa, complanata, lobato-stellata. Discus medius spongiaceus nec concentrice decoratus. Radii stellae, apice tumidi, inermes.

A *Dictycoryna* defectu membranae radios connectentis differt.

19. *Schizomma.* Polycystinum compositum ex Haliommatinis. Testae siliceae subglobosae membrana cellulosa nucleo celluloso instructa. Membrana externa saepe imperfecta aut dehiscens ita, ut saepius utrinque bifida inveniatur.

A Ioh. Muellero his affines formae vivae in mari siculo observatae sunt, quas *Haliommatis Amphidisci* et *Tetrapylae* nomine in duobus generibus reposuit. Abhandl. der Akad. 1858.

Haliommatis genus testae membrana externa cellulosa clausa differt.

20. *Spongaster.* Polycystinum compositum e Calodictyis. Testa silicea spongiacea complanata obsolete radiato-stellata. Discus medius spongiaceus et radii stellati apice tumescentes inermesque crusta spongiacea obvelati, distinctu difficiles.

Ad *Dictyocorynam* proxime accedens, pallio a corpore non discreto, sed cum eo confluente differt. Species unica *Spongaster Tetras* ex abysso Californiae.

21. *Tetrasolenia.* Polycystinum solitarium? ex Halicalyptrinis? Lorica quadrata follicularis porosa angulis subtubulosis perforatis, prominulis.

In Microgeologia 1854 Tab. 16 I. 50. II. 53 *Thylacii quadrati* nomine similia corpuscula, Pollinis plantae forma instructa, e Sueciae farina fossili eruta sunt.

22. *Trisolenia.* Polycystinum solitarium? ex Halicalyptrinis? Lorica triangula porosa aut foveolata, angulis tubulosis perforatis prominentibus.

Grevilleae et *Coryli avellanae* pollen ad hanc formam accedit, sed similitudo formae parvi momenti est, cum nec Coryli nec Grevilleae in abyssis floreant et illorum corpusculorum magna copia ex iis producta sit.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Denkschriften der Kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Klasse. Band 18. Philos.-hist. Klasse. Band 10. Wien 1860. 4.

Sitzungsberichte. Phil.-hist. Klasse: Band 22, Heft 3. 4. Band 23, Heft 1. 2. Band 24, Heft 1. 2. Math.-naturw. Klasse: 1859, no. 26—28. 1860, no. 1—5. 7—13. Wien 1859—1860. 8.

Archiv östreichischer Geschichtsquellen. Band 23, Heft 2. Band 24, Heft 1. Wien 1860. 8.

Notizenblatt. Wien 1859. 8.

Almanach. Wien 1860. 8.

Von der Königl. Universität Christiania:

Munch, *Cronica regum Manniae et insularum.* Christiania 1860. 8.
Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1859. ib. 1860. 8.
Norske Magasin. Bind 1. ib. 1860. 8.
Norske Samlinger. Bind 2, Hefte 4. ib. 1860. 8.
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. XI, 2. ib. 1860. 8.
Diplomatarium norvegicum. no. IX. Christiania 1860. 8.
Norske Universitets-og-Skole-Annaler. III. Raekke. I. II, 1. Christiania 1860. 8.
Kraft, *Norsk Forfatter-Lexicon.* 5. Hefte. Christiania 1860. 8.
Album af nyere norske Digtere. Hefter 1. 2. 3. Christiania 1860. 8.
Friis, *Lappisk Grammatik.* Christiania 1860. 8.
————, *Dr. M. Luther necna Katekismusas.* Kristianiast 1860. 8.
Monrad, *De vi logicae rationis in describenda philosophiae historia epistola ad Eduardum Zellerum.* Christiania 1860. 8.
Aasen, *Norske Plantenavne.* ib. 1860. 8.
Sars og Kjerulf, *Jagttagelser over den postpliocene eller glaciale Formation.* Christiania 1860. 8.
Norske Bygninger fra Fortiden. Hefte 1. Christiania 1859. 4.
Schive, *Norges Mynter.* 3. Hefte. Christiania 1860. folio.
Boeck et Danielssen, *Maladies de la peau.* Livr. II. Christiania 1860. folio.
Det Kongl. Norske Videnskaber-Selskabs Skrifter. 4de Binds Hefte 2. Throndhjem 1859. 4.

L. Dahl, *Bidrag til Kundskab om de Sindssyge i Norge.* Christiania 1859. 8.
Loewenthal, *System und Geschichte des Naturalismus.* 1. Abtheilung. Leipzig 1861. 8.

---

20. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Steiner trug einige Folgerungen aus den Involutionssystemen und Involutionsnetzen vor.

Hr. W. Peters legte fernere Abbildungen und Diagnosen neuer Gattungen und Arten von lebenden Radiolarien des Mittelmeeres von Dr. Ernst Haeckel vor.

22. Gattung: *Carpocanium* Ehrenb.

C. Diadema. Gitterschale fast eiförmig, unten etwas bauchig erweitert, darunter verengt bis zu der grofsen kreisrunden Mündung, welche von einem Kranze von 9 starken, dreieckigen Zähnen, $\frac{1}{10}$ so lang als die Schale, umgeben ist. Länge der Schale zur Breite = 5 : 4. Etwa 24 regelmäfsige alternirende Längsreihen von je 12 Löchern. Centralkapsel gelblich, fast die ganze Schale erfüllend, unten in 3 Lappen gespalten.

23. Gattung: *Cyrtocalpis* nov. gen.

Gitterschale einfach, ungegliedert, länglich rund, mit einer weiten, einfachen, ungegitterten und ungezähnten Mündung an dem einen Ende, gegen diese Mündung hin verengt. Centralkapsel in der Gitterschale eingeschlossen, am untern Ende in 3 Lappen gespalten.

1. *C. Amphora.* Gitterschale regelmäfsig urnenförmig, in der Mitte walzlich, gegen das obere, fast konische Ende und gegen die untere, kreisrunde Mündung hin allmählig verengt. Länge der Schale zur Breite = 3 : 2. Etwa 24 regelmäfsige alternirende Längsreihen von je 15 Löchern. Centralkapsel dreilappig, farblos.

2. *C. obliqua.* Gitterschale unregelmäfsig länglich rund, oft fast eiförmig, meist mit unebenen, ungleichen, oft buckelig aufgetriebenen Seitenflächen, oben abgerundet, unten mit einer unregelmäfsigen runden Mündung. Länge der Schale zur Breite = 5 : 4. Etwa 30 unregelmäfsige Längsreihen von je 12 Löchern. Centralkapsel dreilappig farblos.

24. Gattung: *Litharachnium* nov. gen.

Gitterschale einfach, ungegliedert, ausgeschweift kegelförmig, fast zeltförmig, oben in eine stumpfe Spitze ausgezogen, von welcher concav gebogene Radialbalken in dem Kegelmantel her-

ablaufen, unten mit einer sehr weiten kreisförmigen Mündung geöffnet. Centralkapsel kegelförmig-birnförmig, in der Spitze eingeschlossen, ungelappt (?).

L. Tentorium. Gitterschale aus einem äufserst feinen Kieselnetzwerk mit quadratischen und rechteckigen Maschen gebildet, von 20 starken radialen, aus der grobmaschigeren Spitze abgehenden Balken durchzogen. Höhe des Kegels etwa halb so lang, als der Durchmesser der Grundfläche (der Kreismündung).

25. Gattung: *Eucecryphalus* nov. gen.

Gitterschale zweigliedrig; das untere Glied flach kegelförmig, ist an seiner weiten, runden unteren Mündung mit einem Kranze von Stacheln umgeben und geht nach oben allmählig in das wenig abgesetzte, durch keine scharfe Einschnürung getrennte, kopfförmige obere Glied über, das einen oder mehrere Stacheln trägt. Centralkapsel bis zur Mitte des Gehäuses herabhängend, unten in 4 ungleiche Lappen gespalten.

1. *E. Gegenbauri.* Unteres Glied der Schale mit sehr grofsen polygonalen Maschen, deren oberste von einem sehr zarten Netze äufserst feiner Kieselfäden durchzogen sind. Die weite Mündung von einem doppelten Rande innerer kleinerer und äufserer gröfserer, viereckiger Maschen und von einem einfachen Kranze von Stacheln umgeben. Am oberen Gliede ein mittlerer oberer und 3 seitlich abstehende Stacheln. Centralkapsel röthlich.

2. *E. Schultzei.* Unteres Glied der Schale von 3 starken, radialen Rippen durchzogen, oben und unten mit kleinen, in der Mitte mit grofsen polygonalen Maschen. Die weite Mündung von einem doppelten Kranze divergirender Stacheln umgeben, die oberen schräg nach oben und aufsen, die unteren senkrecht abwärts gerichtet. Am oberen Gliede nur ein mittlerer oberer Stachel. Centralkapsel weifslich.

26. Gattung: *Lithomelissa* Ehrenb.

L. Thoracites. Gitterschale zweigliedrig; beide Glieder fast gleich grofs, mit unregelmäfsig vertheilten und und ungleichen rundlichen Gitterlöchern; das obere sphäroid, das untere fast hemielliptisch, mit weiter runder Mündung; beide durch eine

tiefe Einschnürung getrennt, von deren Centrum 3 starke, hier vereinigte, kantige Stacheln, das untere Glied durchbohrend, nach aufsen und unten divergirend abgehen. Aufserdem noch 2 Stacheln in anderen Ebenen, der eine horizontal von der Einschnürung nach aufsen gerichtet, der andere unter der Mitte des oberen Gliedes schräg nach oben und aufsen abstehend. Centralkapsel weifslich, ohne Lappen (?), ellipsoid, das erste Glied erfüllend.

27. Gattung: *Dictyophimus* Ehrenb.

D. Tripus. Gitterschale zweigliedrig, mit unregelmäfsigen rundlichen Löchern; das obere Glied ellipsoid, mit einem sehr starken, excentrisch aufgesetzten verticalen Stachel; das untere Glied wenig abgesetzt, abgestutzt kegelförmig, mit 3 starken, in vorspringende Stacheln sich fortsetzenden Radialbalken. Centralkapsel weifslich, ohne Lappen (?), ellipsoid, das erste Glied erfüllend.

28. Gattung: *Arachnocorys* nov. gen.

Gitterschale zweigliederig, die beiden Glieder durch eine tiefe Einschnürung und eine Gitterwand getrennt; das obere Glied rundlich, ringsum mit vielen Stacheln besetzt; das untere schirmförmig, mit starken in Stacheln auslaufenden Radialbalken, auf denen wieder andere Stacheln stehen. Centralkapsel das erste Glied erfüllend, in das untere mit vier Lappen hinabreichend.

1. *A. circumtexta.* Das obere Glied sphäroid, mit vielen langen, durch äufserst feine parallele Kieselfäden verbundenen radialen Stacheln; das untere Glied mit etwa 8—10 starken, schirmförmig ausstrahlenden Stacheln, welche oben durch starkes, unregelmäfsiges Gitterwerk, unten durch äufserst feine parallele Kieselfäden verbunden sind, und auf deren Mitte andere, ebenso verbundene Stacheln unter rechtem Winkel abstehen.

2. *A. umbellifera.* Das obere Glied ellipsoid, mit mehreren kurzen und langen Stacheln; das untere Glied mit etwa 8—10 starken, schirmförmig ausstrahlenden, durch starke Balken verbundenen Stacheln, auf denen wieder andere eben so verbundene

Stachelu aufrecht stehen. Kein umspinnendes Netzwerk von äufserst feinen parallelen Kieselfäden.

29. Gattung: *Eucyrtidium* Ehrenb.

1. *E. cranoides.* Gitterschale dreigliederig; das oberste Glied kopfförmig, mit einem starken, dreikantigen, excentrisch aufgesetzten Stachel, von dem ein stärkerer und 2 schwächere Kiele über die beiden oberen, ohne scharfe Einschnürung in einander übergehenden Glieder herablaufen; diese beiden Glieder zusammen so lang, als die zweite, scharfe Einschnürung breit ist. Gitterlöcher grofs, kreisrund, in regelmäfsigen alternirenden Längsreihen, deren man am gröfsten Umfang der Schale 24 zählt. Die Löcher des obern Glieds 3mal kleiner, als die der beiden andern. Zwischenbalken an letzteren $\frac{1}{3}$ so breit, als die Löcher. Centralkapsel vierlappig, röthlich.

2. *E. carinatum.* Gitterschale dreigliederig; das oberste Glied glockenförmig, scharf abgesetzt, mit einem sehr starken, dreikantigen im Centrum aufgesetzten Stachel; das mittlere Glied fast kegelförmig, mit 3 scharfen, gleich starken, in der Mitte zugespitzten Kielen besetzt; das unterste Glied tonnenförmig, so lang, als die beiden oberen zusammen und fast so lang, als die zweite, scharfe Einschnürung breit ist. Gitterlöcher klein, kreisrund, in regelmäfsigen alternirenden Längsreihen, deren man am gröfsten Umfang der Schale 40 zählt. Alle Löcher gleich, ihre Zwischenbalken halb so breit. Centralkapsel vierlappig, röthlich.

30. Gattung: *Lithocampe* Ehrenb.

1. *L. Galea.* Gitterschale fünfgliederig; die 4 ersten Glieder verhalten sich in der Länge zu einander = 1 : 3 : 3 : 2. Das erste sphäroid, mit einem excentrisch aufgesetzten, dreikantigen, eben so langen Stachel; das zweite fast kegelförmig; die 3 folgenden tonnenförmig, das dritte am breitesten, das fünfte abgebrochen. Gröfste Breite der Schale gleich der halben Totallänge. Gitterlöcher am obersten Glied um die Hälfte kleiner, an den übrigen 4 gleich, sämmtlich in regelmäfsige alternirende Längsreihen geordnet, deren am gröfsten Umfang gegen 50 sind; ihre Zwischenbalken halb so breit. Centralkapsel dreilappig, violett, halb so lang als die Schale.

2. *L. anomala.* Gitterschale fünfgliederig; das erste Glied kopfförmig, mit einem schief aufgesetzten gekrümmten Stachel; das zweite völlig unregelmäfsig, an 3 Seiten buckelförmig aufgetrieben; das vierte Glied in sehr eigenthümlicher Weise reducirt, indem die dritte und vierte, unregelmäfsig verbogene Einschnürung an einer Stelle zusammen kommen, und so das dritte uud fünfte (abgebrochene) Glied hier sich unmittelbar berühren. Gröfste Breite der Schale gleich $\frac{1}{3}$ der Totallänge. Gitterlöcher am obersten Glied um $\frac{1}{3}$ kleiner, an den andern 4 gleich, ziemlich regelmäfsig in alternirende Längsreihen geordnet, deren am gröfsten Umfang gegen 50 sind; ihre Zwischenbalken $\frac{1}{3}$ so breit. Centralkapsel dreilappig, roth, $\frac{1}{3}$ so lang als die Schale.

3. *L. Lagena.* Gitterschale viergliederig; das erste Glied kugelig, mit einem gerade aufgesetzten dünnen Stachel, die 3 folgenden gleich lang, jedes 5mal so lang als das erste; das zweite konisch, das dritte fast cylindrisch, das vierte tonnenförmig. Gröfste Breite der Schale etwa $\frac{1}{3}$ der Totallänge. Gitterlöcher polygonal, ungleich, am ersten Glied die kleinsten, am vierten die gröfsten, regelmäfsig in alternirende Längsreihen geordnet, deren man am vierten, breitesten Glied 20 im Umfang zählt. Ihre Breite hier 8mal so grofs, als die ihrer Zwischenbalken. Centralkapsel farblos, dreilappig (?), halb so lang als die Schale.

31. Gattung: *Dictyopodium* Ehrenb.

D. trilobum. Gitterschale dreigliederig; das oberste Glied kopfförmig, mit einem sehr starken rundlichen schief aufgesetzten gekrümmten Stachel; das mittlere dreiseitig pyramidal; beide Glieder mit zahlreichen kurzen Borstenstacheln zwischen den Löchern; das unterste, dritte Glied besteht aus 6 an ihrer Basis vereinigten Anhängen, nämlich 3 starken, dreikantigen, divergirenden, gekrümmten, an der Basis gitterig durchlöcherten Stacheln, so lang, als die beiden ersten Glieder zusammen, und aus 3 mit ihnen alternirenden, halbkreisförmigen, divergirenden, etwa $\frac{1}{3}$ so langen, gegitterten Lappen. Gitterlöcher unregelmäfsig, ungleich, rundlich, an dem ersten Gliede viel kleiner, als an den beiden folgenden. Abstand je zweier Fufsstachelspitzen gleich

der Totallänge exclusive des oberen Stachels. Centralkapsel vierlappig, roth, kaum $\frac{1}{3}$ so lang als die Schale.

32. Gattung: *Lithornithium* Ehrenb.

L. Dictyoceras. Gitterschale dreigliederig, vollkommen unsymmetrisch; das oberste Glied sphäroid, mit einem schief aufgesetzten gekrümmten Stachel; das zweite Glied fast konisch, schief, mit 3 nach verschiedenen Richtungen abstehenden, dreieckigen ungleichen, gitterförmig durchbrochenen Flügeln und einigen kleineren Stacheln, das unterste Glied fast tonnenförmig, schief, mit ein paar kleinen Stacheln; so lang als die beiden oberen Glieder und der obere Stachel zusammen. Gröfste Breite = $\frac{2}{3}$ der Totallänge. Gitterlöcher unregelmäfsig, ungleich, rundlich. Centralkapsel vierlappig, orangeroth, etwa $\frac{2}{3}$ so lang als die Schale.

33. Gattung: *Rhizosphaera* nov. gen.

Skelet kugelig, besteht aus einer spongiösen Rindenschale, welche mit 2 concentrischen kugeligen gegitterten Markschalen durch zahlreiche radiale Stacheln verbunden ist. Centralkapsel kugelig, innerhalb der Rindenschale gelegen, die Markschale einschliefsend.

1. *R. trigonacantha.* Rindenschale locker und grob schwammig, ihre Balken so breit, als die der Markschalen. Radialstacheln aufserhalb der Rindenschale halb so breit als innerhalb derselben. Centralkapsel weifslich.

2. *R. leptomita.* Rindenschale fein und dicht schwammig, ihre Balken so breit als die der äufseren, $\frac{1}{3}$ so breit als die der inneren Markschale. Radialstacheln aufserhalb der Rindenschale 3mal so breit, als innerhalb derselben. Centralkapsel weifslich.

34. Gattung: *Spongosphaera* Ehrenb.

S. streptacantha. Rindenskelet im Umfang bald mehr kugelig, bald mehr polygonal, fein und dicht schwammig mit fädlichen Balken und polygonalen engen Maschen von der Breite der Radialstacheln, umschliefst eine kleine doppelte Markschale, gebildet aus 2 concentrischen Gitterkugeln mit halb so breiten Balken als Maschen. Der Durchmesser der inneren Markschale

ist $\frac{1}{3}$ so grofs, als der der äufseren, ihre Maschen und Balken halb so grofs. Von der äufseren Markschale ausgehend durchsetzen die Rinde 6—12 unsymmetrisch vertheilte, aufserordentlich lange Stacheln, bis über 1^{mm} lang, dreikantig, mit gezähnten, spiralig um die Stachelachse gewundenen Kanten. Centralkapsel kugelig, roth, die gröfsere Hälfte der Rinde einschliefsend.

35. Gattung: *Dictyosoma* Müll.

D. trigonizon. Rindenskelet mehr oder weniger kugelig, sehr zart und locker schwammig, voluminös, mit sehr dünnen, stielrunden, verbogenen Balken und sehr grofsen dreieckigen Maschen, umschliefst eine kleine, dreifache Markschale, bestehend aus 3 concentrischen, durch Radialstäbe verbundenen Gitterkugeln, deren Durchmesser sich = 2 : 3 : 4 verhalten, ebenso ihre runden regelmäfsigen Maschen und die halb so breiten Balken dazwischen. Centralkapsel kugelig, roth, die Markschalen und den inneren Theil der Rinde einschliefsend.

36. Gattung: *Trematodiscus* nov. gen.

Skelet scheibenförmig, besteht aus 2 durchlöcherten, parallelen, kreisrunden Deckplatten, zwischen denen mehrere concentrische Kreisbalken oder die Windungen einer Spirale verlaufen, welche durch radiale unterbrochene Balken verbunden sind. Centralkapsel scheibenförmig, zwischen den beiden Deckplatten eingeschlossen.

1. *T. orbiculatus.* Zwischen den beiden porösen parallelen Deckplatten verlaufen 8 concentrische, unter einander durch unterbrochene Radialbalken verbundene, kreisförmige Ringbalken.

2. *T. helicoides.* Zwischen den beiden porösen parallelen Deckplatten verlaufen 12, unter einander durch unterbrochene Radialbalken verbundene Windungen eines wie eine Uhrfeder in einer Ebene aufgerollten Spiralbalkens.

37. Gattung: *Stylodictya* Ehrenb.

Skelet scheibenförmig, besteht aus 2 durchlöcherten kreisrunden, parallelen Deckplatten, zwischen denen mehrere concentrische, durch unterbrochene radiale Balken verbundene Kreisbalken verlaufen. Am Rande der Scheibe in deren Ebene liegen

radiale einfache Stacheln. Centralkapsel scheibenförmig, zwischen den beiden Deckplatten eingeschlossen.

1. *S. quadrispina.* Bis 6 concentrische Ringe. 4 kurze Stacheln am Rande, doppelt so lang, als der Abstand je zweier Ringe.

2. *S. multispina.* Bis 8 concentrische Ringe. Zahlreiche, meist 28 kurze Stacheln am Rande, doppelt so lang, als der Abstand je zweier Ringe.

38. Gattung: *Rhopalastrum* Ehrenb.

Skelet scheibenförmig, besteht aus einer kreisrunden, eben so wie bei *Stylodictya* gebauten Mittelscheibe, von deren Rande aber, statt der radialen einfachen Stacheln, mehrere breite radiale Fortsätze (Arme) ausgehen, eben so wie die Scheibe gebaut und mit dieser in einer Ebene liegend. Die scheibenförmige Centralkapsel erstreckt sich von der Scheibe aus in die Arme hinein.

R. truncatum. Centralscheibe grofs, mit 7 concentrischen Ringen, mit 3 sehr kurzen, abgestutzten Armen, deren jeder nur 2 den Ringen gleichlaufende Balken zeigt. Centralkapsel weifslich.

39. Gattung: *Histiastrum* Ehrenb.

Skelet wie bei *Rhopalastrum* gebaut und nur dadurch unterschieden, dafs die von der Mittelscheibe ausgehenden Strahlen unter einander durch ein feiner schwammiges, heterogenes Rindenskelet, wie Zehen durch eine Schwimmhaut, verbunden sind. Die Centralkapsel scheint sich nicht bis in die Rinde zu erstrecken.

1. *H. fasciatum.* Die Mittelscheibe mit 4 concentrischen Ringen, jeder der 3 Arme mit 6 diesen gleichlaufenden Ringstücken, nur durch wenige radiale Balken verbunden, so dafs sehr grofse Kammern entstehen. Die 3 Arme nach der Peripherie stark kolbenförmig verbreitert, am Ende breit abgestutzt. Ein unpaarer Arm etwas stärker als die beiden paarigen, deren Mittellinien einen rechten Winkel einschliefsen. Das spongiöse Rindenskelet zwischen den Armen sehr locker maschig. Centralkapsel hellroth, zwischen je 2 Ringen oder Ringstücken ein sehr zierliches Band von dunkelrothen Ölkugeln.

2. *H. ypsiloides.* Die Mittelscheibe mit 4 concentrischen Ringen, durch viele Radialbalken in zahlreiche, kleine Kammern zerfallend; die 3 Arme ohne deutliche Ringstücke, unregelmäfsig in kleine Kammern getheilt, nach der Peripherie nur wenig anschwellend. Ein unpaarer Arm stärker und länger, als die beiden paarigen, deren Mittellinien einen rechten Winkel einschliefsen. Das spongiöse Rindenskelet zwischen den Armen ziemlich locker maschig. Centralkapsel braunroth.

3. *H. Trinacrium.* Die Mittelscheibe mit 4 concentrischen Ringen, durch viele Radialbalken in zahlreiche kleine Kammern zerfallend; die 3 Arme ohne deutliche Ringstücke, unregelmäfsig in kleine Kammern getheilt, nach der Peripherie sehr stark kolbenförmig verbreitert, am Ende fein zugetpitzt. Alle 3 Arme fast gleich und unter fast gleichen Winkeln abstehend. Das spongiöse Rindenskelet zwischen den Armen ziemlich engmaschig. Centralkapsel goldgelb, an den Enden der 3 Arme mit einem rothen Fleck.

40. Gattung: *Lithelius* nov. gen.

Skelet ein ellipsoider dichtschwammiger Kieselkörper mit radialen Stacheln; die Kammern ungleich, ihre Anordnung schwer zu erkennen; auf einem Querschnitt erscheinen sie in concentrischen Kreisen, auf einem andern in einer deutlichen Spirale geordnet. Centralkapsel von dem Schwammwerk durchzogen, bis nahe unter dessen Oberfläche reichend.

L. spiralis. Radiale Stacheln sehr zahlreich, über 100, sehr dünn, pfriemlich, verbogen, so lang als der Durchmesser des etwas ellipsoiden Schwammkörpers. Centralkapsel roth.

41. Gattung: *Spongodiscus* Ehrenb.

Skelet eine dichtschwammige, flache, in Umrifs verschieden geformte Scheibe, ohne radiale Stacheln; Kammern sehr klein, wenigstens in der Mitte in unregelmäfsige concentrische Ringe geordnet. Centralkapsel flach scheibenförmig, den gröfsten Theil der Schwammscheibe erfüllend.

1. *S. cycloides.* Schwammscheibe kreisrund. Centralkapsel innen roth, aufsen gelb.

2. *S. ellipticus.* Schwammscheibe elliptisch, der längere zum kürzeren Durchmesser = 3 : 2. Centralkapsel innen roth, aufsen gelb.

3. *S. orthogonus.* Schwammscheibe regulär rechteckig, die längere zur kürzeren Seite = 3 : 2. Centralkapsel gelb, mit einem rothen elliptischen Centrum.

4. *S. Scyllaeus.* Schwammscheibe länglich viereckig, mit 2 kurzen ungleichen parallelen und 2 langen gleichen convergirenden Seiten. Die letzteren verhalten sich zur längeren und diese zur kürzeren Parallelseite = 4 : 3 : 2. Centralkapsel innen roth, aufsen gelb.

5. *S. Charybdaeus.* Schwammscheibe wappenschildförmig, nämlich im Umrifs oval, vorn querabgestutzt, hinten zugespitzt. Der lange zum breiten Durchmesser = 7 : 5. Centralkapsel innen roth, aufsen gelb.

6. *S. quadricornis.* Schwammscheibe mit einem elliptischen Mittelkörper, von welchem 4 gleiche, dreieckige, mit der Scheibe in einer Ebene liegende, nicht ganz symmetrisch gestellte, schwammige Fortsätze (Hörner) ausgehen. Die gröfste Länge zur gröfsten Breite = 8 : 5. Centralkapsel innen roth, aufsen gelb.

42. Gattung: *Spongotrochus* nov. gen.

Skelet eine dichtschwammige, flache, kreisrunde Scheibe, von der rings einfache radiale Stacheln ausgehen. Kammern sehr klein, ohne alle Ordnung an einander gereiht. Centralkapsel flach scheibenförmig, den gröfsten Theil der Schwammscheibe erfüllend.

1. *S. longispinus.* Gegen 20 nach allen Seiten abstehende radiale Stacheln, so lang als der Durchmesser der Schwammscheibe. Centralkapsel roth.

2. *S. brevispinus.* Über 50 nach allen Seiten abstehende radiale Stacheln, nur etwa $\frac{1}{6}$ so lang, als der Durchmesser der Schwammscheibe. Centralkapsel gelbroth.

43. Gattung: *Spongurus* nov. gen.

Skelet ein dichtschwammiger langgestreckter Cylinder, von dem rings einfache radiale Stacheln ausgehen. Kammern sehr

klein, ohne alle Ordnung an einander gereiht. Centralkapsel cylindrisch, den gröfsten Theil der Schwammscheibe erfüllend.

S. cylindricus. Schwammcylinder 5mal so lang als dick, in der Mitte und an beiden Enden etwas angeschwollen. Gegen 20 nach allen Seiten abstehende radiale Stacheln, halb so lang, als der Cylinder. Centralkapsel roth.

44. Gattung: *Collosphaera* Müll.

C. spinosa. Die kieselige Gitterschale der in dem gallertigen Meerqualster zerstreuten Nester mehr oder weniger kugelig, mit unregelmäfsigen und ungleichen rundlichen Löchern und zahlreichen zwischen denselben schief abstehenden, kurzen Stacheln, höchstens $\frac{1}{5}$ so lang als der Durchmesser. Centralkapseln (Nester) kugelig, farblos.

45. Gattung: *Sphaerozoum* Meyen.

1. *S. Italicum.* Kieselspicula einfach nadelförmig, etwas verbogen, glatt, ohne Schenkel und Zacken.

2. *S. Ovodimare.* Kieselspicula glatt, ohne Zacken, bestehend aus einem einfachen Mittelbalken, dessen beide Enden in drei divergirende Schenkel auslaufen, welche nebst dem Mittelbalken gleich den Flächenachsen eines Tetraeders gestellt sind.

3. *S. bifurcum.* Kieselspicula glatt, ohne Zacken, bestehend aus einem einfachen Mittelbalken, dessen beide Enden in 2 divergirende Schenkel auslaufen, deren jeder wieder gabelig getheilt ist.

4. *S. coeruleum.* Kieselspicula fehlen. Centralkapseln (Nester) kugelig, dicht mit dunkelblauem Pigment erfüllt.

5. *S. pelagicum.* Kieselspicula fehlen. Centralkapseln (Nester) unregelmäfsig polygonal, ohne Öltropfen und ohne anliegende gelbe Zellen; dagegen zahlreiche Ölkugeln und gelbe Zellen allenthalben zwischen den Nestern in dem gallertigen Meerqualster zerstreut.

Hr. du Bois-Reymond legte das Ergebnifs seiner Untersuchungen über den secundären Widerstand vor, ein durch den Strom bewirktes Widerstandsphänomen an feuchten porösen Körpern, worüber er bereits in der Gesammtsitzung am 19. April d. J. eine vorläufige Mittheilung gemacht hatte (S. oben S. 172).

§. I. Einleitung.

In meiner ersten Mittheilung über die innere Polarisation poröser, mit Elektrolyten getränkter Halbleiter[1]) habe ich es zweifelhaft gelassen, ob diese Polarisation im Kreise der Säule selber, die sie hervorrief, mit gewöhnlichen Hülfsmitteln bemerkt werden könne. Ich hatte damals besondere Beobachtungen über den Gang des ursprünglichen Stromes während des Polarisirens, nach dem Entladen u. s. f. noch nicht angestellt. Meist hielt ich den Strom nicht länger geschlossen als nöthig war um zu entscheiden, ob der ihm ausgesetzte feuchte poröse Körper innere Polarisation in bemerkbarem Grade annehme oder nicht, wozu wenige Minuten ausreichten. Auch befand sich im ursprünglichen Kreise, zur Aufsicht über die Säule, nur ein Vertical-Galvanoskop von Siemens und Halske, wie sie in den Telegraphenbureaus angewandt werden. Allein es war mir unter diesen Umständen bereits eine räthselhafte Erscheinung aufgestofsen, die zu weiteren Nachforschungen aufforderte. Es zeigte sich nämlich häufig, bei Gegenwart der innerlich polarisirbaren Körper im Kreise, dafs der ursprüngliche Strom, trotz den sorgfältigsten Vorkehrungen, nicht beständig blieb. Sobald ich die Kette irgend länger geschlossen liefs, sank die Ablenkung an dem Vertical-Galvanoskop um einen oft sehr ansehnlichen Bruchtheil, näherte sich aber wieder ihrem ursprünglichen Werthe, wenn die Kette einige Zeit offen gehalten wurde. Die Schwächung des Stromes, die bei längerer Schlie-

---

[1]) Diese Berichte, 1856. S. 450; — Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Bd. IV. 1858. S. 158; — *Annales de Chimie et de Physique. 1860. 3me Série. t. LVIII. p. 318.*

fsung eintrat, war meist viel zu beträchtlich, um sie auf die elektromotorische Gegenkraft der inneren Polarisation beziehen zu können, wollte man nicht dieser Kraft, während der Dauer des ursprünglichen Stromes, eine beispiellose Gröfse, und nach Aufhören desselben, eine ebenso beispiellose Flüchtigkeit beimessen. Und doch war nichts leichter, als sich davon zu überzeugen, dafs die Unbeständigkeit des Stromes allein von der Gegenwart der feuchten porösen Körper im Kreise herrührte. Wurden die mit gesättigter schwefelsaurer Kupferoxydlösung gefüllten Zuleitungsgefäfse, worin die Kupferelektroden der Säule tauchten, unmittelbar durch ein mit derselben Lösung gefülltes Schliefsungsrohr, oder die mit jener Lösung getränkten Zuleitungsbäusche durch einen eben solchen Schliefsungsbausch verbunden, so sah man die Nadel, so lange und so genau als nur zu erwarten war, auf dem Theilstrich verharren auf den sie sich nach ihren ersten Schwingungen eingestellt hatte.

Um diesen Umstand aufzuklären und um zugleich der inneren Polarisation in dem ursprünglichen Kreise selber nachzugehen, wurde jetzt in diesen Kreis, anstatt des Vertical-Galvanoskops, die früher[1]) erwähnte Wiedemann'sche Bussole mit magnetischem Spiegel, dämpfender Kupferhülse und verschiebbaren Rollen aufgenommen. Diese Art von Bussolen eignet sich, der darin stattfindenden starken Dämpfung halber, ganz besonders dazu, den Gang eines unbeständigen Stromes zu verfolgen, während der grofse Spielraum ihrer Empfindlichkeit hier gleichfalls von Nutzen wird. Auch ist es gelegentlich von grofsem Vortheil, dafs man beiderseits vom Spiegel eine Rolle, ja, wenn man will, mehrere Rollen hintereinander anbringen, und so, ohne das Auge vom Fernrohr zu wenden, mittels einer passenden Schaltung abwechselnd den Strömungsvorgang in zweien, beziehlich mehreren Kreisen überwachen kann. Die Bussole war bei diesen Versuchen gewöhnlich mit nur wenigen Windungen (53 oder 106) versehen. Ein Pohl'scher Stromwender wurde ferner so angebracht, dafs er die Richtung des Stromes in den Zuleitungsgefäfsen und den dazwischen befindlichen feuchten porösen Körpern umkehrte, während sie in der Bussole die-

[1]) Diese Berichte, 1859, S. 452.

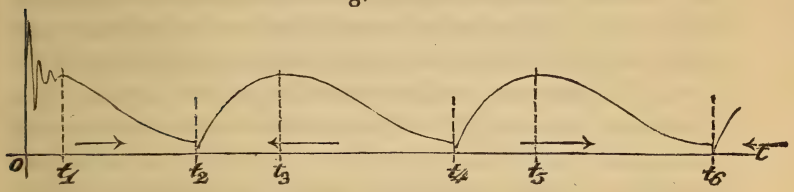
selbe blieb. Er war an den Tisch befestigt, und seine Wippe drehte sich, wie stets an meinen Stromwendern, um eine feste Axe, so dafs die Zeit zwischen dem Öffnen des Stromes in der einen und dem erneuten Schliefsen desselben in der anderen Richtung nicht nur durch passende Anfüllung der Quecksilbernäpfe, sondern auch durch rasche Bewegung der Wippe möglichst klein gemacht werden konnte. Bei der langen Dauer vieler der folgenden Versuche war es nothwendig, sich überzeugen zu können, dafs die Säule an sich beständig geblieben sei. Dies geschah mit Hülfe einer Schaltung, welche an Stelle der Zuleitungsgefäfse und des zwischen denselben befindlichen feuchten porösen Körpers, einen solchen metallischen Widerstand in den Kreis der Säule und der Bussole und zugleich eine solche Nebenschliefsung zu letzterer anbrachte, dafs die Ablenkung eine angemessene Gröfse besafs.

Mit diesen vollkommneren Mitteln bestätigte ich nun zunächst die Thatsache, dafs bei Abwesenheit eines feuchten porösen Körpers im Kreise, wenn entweder die Bäusche einander berührten, oder ein Schliefsungsrohr die Zuleitungsgefäfse verband, der Strom ganz beständig blieb. Nicht nur sank die Ablenkung nicht, auch bei noch so langer Dauer der Schliefsung, innerhalb der durch die Natur der Dinge gesteckten Grenzen, sondern man sah sie anfangs sogar bis zu einem gewissen Punkte wachsen, unstreitig in Folge der mit der Hand fühlbaren Erwärmung des Schliefsungs-Rohres oder -Bausches. Wurde die Wippe umgelegt, so sah man den Spiegel um ein paar Scalentheile zurückweichen, und dann äufserst nahe wieder seine vorige Stellung einnehmen. Kupfer in gesättigter schwefelsaurer Kupferoxydlösung ist zwar der Polarisation nicht ganz unfähig [1]); allein diese Polarisation ist doch zu klein, als dafs der daraus entspringende Zuwachs an elektromotorischer Kraft in den ersten Augenblicken nach der Umkehr des Stromes in den Zuleitungsgefäfsen, selbst bei nur Einer Grove'schen Kette im Kreise, vermocht hätte, den Ausfall an ablenkenden Kräften während des Umlegens der Wippe zu decken, geschweige zu überwiegen.

[1]) Diese Berichte, 1859. S. 459. 460. 480.

Um die Erscheinung, um die es sich im Folgenden handeln wird, sofort in deutlichster Ausprägung und in ihrer ganzen Gröfse kennen zu lernen, denke man sich jetzt zwischen die Zuleitungsbäusche ein Prisma aus hartgesottenem Eiweifs [1]) von den üblichen Mafsen [2]) gebracht, und eine zwanziggliederige Grove'sche Säule durch dasselbe geschlossen. Fig. 1 ist bestimmt, den Gang der Erscheinungen unter diesen Umständen zu versinnlichen. Die Abscissenaxe $0t$ stellt darin die Zeit vor, die Ordinaten bedeuten in Scalentheilen ausgedrückte, der Stromstärke proportionale Spiegelablenkungen.

Fig. 1.



Bei der Abscisse Null wird die Kette geschlossen. Nachdem der Spiegel sich beruhigt hat, erscheint die Ablenkung in den ersten Augenblicken manchmal beständig, anderemale wächst sie sogar, meist jedoch findet man sie sogleich im Sinken begriffen. Dies Sinken ist entweder anfangs noch langsam, und wird erst mit der Zeit geschwinder, oder es geht gleich von vorn herein mit reifsender Schnelle vor sich. Allmählig indefs wird in allen Fällen das Sinken langsamer, und endlich, oft erst nach 10—20 und noch mehr Minuten ist eine beständige Ablenkung erreicht. Jetzt ist von der ursprünglichen Stromstärke, wie man sie aus dem ersten Hin- nnd Hergang des Scalenbildes folgern kann, oft nicht mehr als der zehnte Theil übrig, wie man bei t_2 in der Figur sieht.

Wird nun die Wippe umgelegt, wie der Pfeil in der Figur andeutet, so könnte man erwarten, einen mächtigen Aus-

[1]) Ich verschaffe mir ein solches, indem ich Eiweifs in geölten Reagirgläsern im Wasserbade zum Gerinnen bringe, den Boden des Glases zertrümmere, und den Eiweifscylinder mittels eines Stempels ausstofse. (Vergl. diese Berichte, 1856. S. 462.)

[2]) Diese Berichte, 1856. S. 455.

schlag erfolgen zu sehen, da es scheint als habe sich in dem Kreise eine bedeutende elektromotorische Gegenkraft entwickelt. Man sagt sich indessen schon, wie unwahrscheinlich es sei, dafs dieselbe in einer 50^{mm} langen Strecke geronnenen Eiweifses der Kraft von achtzehn Grove'schen Gliedern gleichkommen solle. Der Versuch liefert denn auch ein ganz anderes Ergebnifs. Man beobachtet nämlich im Augenblick des Umlegens nur einen kleinen negativen Ausschlag, der von dem Ausfall an ablenkenden Kräften während des Umlegens herrührt (S. die Figur bei t_2). Von der inneren Polarisation wird also, trotz der langen Dauer der Durchströmung, nichts bemerkbar, was sich leicht erklärt, wenn man die grofse elektromotorische Kraft der Säule erwägt. Unmittelbar darauf aber ist die Ablenkung in langsamem Wachsen begriffen, der Art, dafs wenn die ursprüngliche Ablenkung einige Hundert Scalentheile betrug, in der Secunde anfangs etwa 10, zuletzt nur noch in der Minute so viel Scalentheile am Faden vorbeiziehen. In Folge dieses Wachsens erreicht die Ablenkung bei t_3 zuletzt ungefähr die nämliche Gröfse wieder, die sie bei t_1, unmittelbar nach der ersten Schliefsung des Kreises, besafs. Allein abermals verweilt sie nur einen Augenblick auf dieser Höhe. Sofort beginnt das Sinken von Neuem, und findet zuerst langsam, dann schnell, dann wieder langsam statt, bis abermals die Ablenkung (bei t_4) einen unteren Grenzwerth erreicht hat, wo denn abermaliges Umlegen abermals langsames Wachsen der Stromstärke hervorruft. Und so kann man, so oft als die Natur der Dinge es zuläfst, diesen Wechsel der Erscheinungen beobachten.

Die nähere Ursache derselben ist nicht schwer anzugeben. Was das in einigen Fällen anfänglich bemerkbare Steigen der Ablenkung betrifft, welches sich andere Male nur als eine Verzögerung des bald überhand nehmenden Sinkens kundgiebt, so ist dasselbe wohl einerlei mit dem Steigen, welches man auch ohne das Eiweifsprisma, beim Schliefsen des Kreises durch ein mit der Kupferlösung gefülltes Rohr, wahrnimmt, d. h. es ist auf die Verminderung des Widerstandes der Elektrolyte durch Erwärmung zu schieben. Das darauf folgende Sinken aber, die Erscheinung also, die uns ursprünglich aufgefallen ist, kann von nichts herrühren, als von einem Widerstand, den der Strom in

der einen Richtung in dem Eiweifs entwickelt und den der Strom in der anderen Richtung wieder aufhebt. Dies folgt unwiderleglich aus der Wirkung des Umlegens der Wippe. Jenes so höchst sonderbare langsame Wiederanwachsen der Stromstärke läfst sich nur auf diese Art begreifen, während, wie schon bemerkt, der Erfolg im Fall einer elektromotorischen Gegenkraft, die den Grund des Sinkens enthielte, ein ganz anderer sein müfste.

Wir wollen diesen durch den Strom erzeugten Widerstand der Kürze halber den secundären Widerstand nennen, womit gar nichts über seine weitere Ursache ausgesagt, sondern nur sein Auftreten unter denselben Umständen angedeutet wird, unter welchen in manchen feuchten porösen Körpern secundär-elektromotorische Kräfte entstehen. Man begreift, von welcher Wichtigkeit diese Erscheinung im Gebiete der Elektrophysiologie werden kann, da sie, unter gewissen Voraussetzungen, die Möglichkeit beständiger Ströme in den thierisch-elektrischen und in den elektrischen Reiz-Versuchen ausschliefsen würde. Ich habe mich daher genöthigt gesehen, wie schon die Polarisation an der Grenze der Elektrolyte und die innere Polarisation der feuchten porösen Halbleiter, auch noch den secundären Widerstand, soweit es für diesen Zweck erforderlich war, zu ergründen: ein Geschäft, welches sich leider als eines der schwierigsten und, wegen der Dauer und Einförmigkeit der Versuche, auch der mühseligsten unter allen erwies, die mir im Lauf meiner Untersuchungen zugefallen sind. Nur die praktische Bedeutung der schliefslich hier aufgedeckten, an sich sehr unscheinbaren Thatsachen, für die Elektrophysiologie, kann mich mit den Opfern an Zeit und an Arbeitskraft, die ich diesem widerspenstigen Gegenstande habe bringen müssen, etwas aussöhnen.

§. II. Von den feuchten porösen Körpern, welche den secundären Widerstand zeigen.

Wir beginnen damit, uns eine Übersicht über die feuchten porösen Körper zu verschaffen, die den secundären Widerstand zeigen. Den zu untersuchenden Körpern wurde die Ge-

stalt eines Prisma's, wo es anging, von den schon erwähnten Maſsen (S. oben S. 849) ertheilt. Dies Prisma wurde zwischen die mit schwefelsaurer Kupferoxydlösung getränkten Zuleitungsbäusche gebracht, und von Grundfläche zu Grundfläche dem Strome der zwanziggliederigen Grove'schen Säule ausgesetzt. Auf die Fähigkeit der Substanz, secundären Widerstand anzunehmen, wurde stets erst geschlossen, wenn das charakteristische langsame Wachsen der Stromstärke nach dem Umlegen der Wippe mindestens einmal bei jeder Richtung des Stromes beobachtet worden war.

Der Gesichtspunkt, der sich hier für die Untersuchung darbietet, ist der, ob sich eine Beziehung feststellen lasse zwischen der Empfänglichkeit der Körper für den secundären Widerstand und der für die innere Polarisation, oder ob die beiden Erscheinungen ganz gleichgültig neben einander her gehen. Wir schlieſsen uns demgemäſs, bei der jetzt vorzunehmenden Musterung feuchter poröser Körper, der Reihenfolge an, welche sich uns bei der Erforschung der inneren Polarisation an die Hand gegeben hat. Gleich beim ersten Schritte findet sich, daſs zwischen dem secundären Widerstande und der inneren Polarisation vermuthlich gar kein Verhältniſs besteht.

I. Unorganische Körper. Kreide und Bimsstein zwar, lange in destillirtem Wasser gesotten, zeigten den secundären Widerstand spurweise. Modellirthon dagegen, welcher gleichfalls innerlich polarisirbar ist, lieſs nichts davon wahrnehmen, wie lange auch Stäbe von den verschiedensten Maſsverhältnissen dem Strom ausgesetzt blieben. Quarzsand oder Schwefelblumen, mit Wasser zu einem Brei angemacht, geben keine innere Polarisation, und können grundsätzlich keine geben, weil das Verhältniſs der Leitungsfähigkeit des porösen Gerüstes zu der des Elektrolyten ein zu ungünstiges ist. Dies gilt namentlich für den Schwefelbrei, der lebhaft sauer (von Schwefelsäure) reagirte, und deshalb auch sehr viel besser leitete als das Wasser, womit er angerieben wurde. Dennoch lieſsen diese Körper, in Röhren gestopft, deutlich secundären Widerstand erkennen. Ja der Quarzsand fuhr fort dies zu thun, selbst als ich ihn, statt

mit Wasser, mit verdünnter Schwefelsäure [1]) zu einem Brei anrührte. Hingegen mit einem Brei aus dem geschlemmten Sande der Königl. Porzellan-Manufactur [2]) und destillirtem Wasser ward kein secundärer Widerstand beobachtet.

II. Organische, nicht organisirte Körper. Gleich dem hartgesottenen Eiweifs, von dem bereits die Rede war, verhielt sich auch der durch Schlagen des Rinderblutes erhaltene Faserstoff, und der Blutkuchen vom nämlichen Thiere, sowie erstarrter Leim, dieser jedoch nur in gewissen Fällen, deren Bedingungen mir nicht klar geworden sind. Blutkuchen und Leim hatten keine innere Polarisation gegeben. Auch die Speckhaut von Pferdeblut zeigte secundären Widerstand.

Ein sonderbares Verhalten war das der Seife. Um regelmäfsige Stromeswirkungen durch Seife hindurch zu erzielen, ward es nöthig, Bögen daraus zu schnitzen und deren Enden in die Kupferlösung der Zuleitungsgefäfse zu tauchen. Beim Einklemmen von Prismen aus Seife zwischen die Zuleitungsbäusche entstanden nämlich stets Störungen, durch, wie es schien, sprungweise Veränderung des Widerstandes der Berührungsstellen der Seife mit den Bäuschen. Bei der angegebenen Anordnung sieht man die Stromstärke schnell um einen sehr ansehnlichen Bruchtheil abnehmen. Legt man die Wippe um, so erfolgt ein positiver Ausschlag, so lebhaft als ob es sich um Polarisation handelte, und ohne dafs sich danach langsames Wachsen einstellte. Man hat sich also wohl vorzustellen, dafs unter dem Einflufs des umgekehrten Stromes der secundäre Widerstand der Seife in einem Zeitraum schwinde, der kleiner ist als die Schwingungsdauer des Spiegels, da man der inneren Polarisation der Seife im ursprünglichen Kreise nur ungern die elektromotorische Kraft von vielen Grove'schen Gliedern, und zugleich eine solche Flüchtigkeit zuschreiben wird, dafs daraus erklärlich würde, weshalb nach Entfernung aus dem ursprünglichen Kreise die Seife keine ungewöhnlich starke innere Polarisation zeigt.

---

[1]) $SO_4H : HO :: 1 : 19$ und $:: 1 : 8$ dem Volum nach.

[2]) Vergl. diese Berichte, 1856. S. 21.

III. Organisirte Pflanzentheile. Prismen geschnitten aus Kartoffeln, Mohrrüben, Petersilienwurzeln, Äpfeln, Birnen, der saftige Stiel von Begonien, zeigten die Erscheinung in sehr ausgesprochener Weise. Minder schön trat sie an gesottenen Hölzern, Eichen-, Kien-, Mahagony-Holz, hervor, und noch weniger deutlich an einem in vollem Safte stehenden holzigen Zweige des Zuckerahorns, obschon solche Zweige gerade die heftigste innere Polarisation geben, die sich denn auch hier wirklich im ursprünglichen Kreise durch einen kleinen positiven Ausschlag beim Umlegen der Wippe bemerklich machte.

Mit destillirtem oder mit Brunnen-Wasser getränkte balkenförmige Fliefspapierbäusche nehmen secundären Widerstand in geringem Grade an. Tränkt man solche Bäusche mit der gesättigten Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd, schwefelsaurem Natron, Alaun, Chlornatrium, Chlorammonium, Quecksilberchlorid, oder mit käuflicher Kalihydratlösung, so wird auch beim längsten Durchströmen und bei irgend welchen Mafsverhältnissen der Bäusche kein secundärer Widerstand bemerkbar, so wenig als wären sie mit der Kupferlösung der Zuleitungsbäusche selber getränkt (s. oben S. 847. 848). Denselben Gegensatz im Verhalten des Fliefspapiers, je nachdem dasselbe mit Wasser oder mit dergleichen Lösungen getränkt wird, haben wir in Bezug auf die innere Polarisation beobachtet. Allein diese Übereinstimmung ist nicht durchgreifend. Tränkt man nämlich das Fliefspapier mit verdünnter Schwefel- oder Salpetersäure, wodurch es jede Spur innerer Polarisirbarkeit einbüfst, so ist der secundäre Widerstand gleichwohl sehr deutlich wahrnehmbar. Ausnehmend stark erscheint derselbe beim Tränken des Papiers mit neutraler chromsaurer Kalilösung, wobei an der Grenze der Kupferlösung ein brauner Niederschlag, wie mir Hr. Rammelsberg sagt, von basisch chromsaurem Kupferoxyd entsteht.

IV. Thierische Gewebe. Die Versuche wurden an frischen Gewebetheilen von Rindern oder Kälbern angestellt. Als Vertreter des Knochengewebes bei Versuchen dieser Art ist am bequemsten ein Stück Rippe, des Knorpelgewebes ein Stück Rippenknorpel, des Sehnengewebes eine der Beugesehnen an der Mittelhand, des elastischen Gewebes das Nackenband, der Nerven ein Stück Rückenmark. Aufserdem wurden geprüft

Streifen der Haut und prismatische Stücke Muskelfleisch, letztere sowohl roh als gekocht, und sowohl in der Faserrichtung als senkrecht darauf. Alle diese Theile zeigen die oben am hartgesottenen Eiweifs beobachteten Erscheinungen auf's Deutlichste ausgeprägt und im gröfsten Mafsstabe; mit Ausnahme des Knochens, der nur dann eine sichere Spur secundären Widerstandes zu entfalten scheint, wenn er ein mehr schwammiges Gefüge besitzt.

Diese Versuchsreihe genügt um zweierlei darzuthun, 1°. dafs die Fähigkeit, secundären Widerstand anzunehmen, den feuchten porösen Körpern sehr allgemein zukomme; 2. dafs, wie schon bemerkt, keine Beziehung zwischen derselben und der inneren Polarisirbarkeit obwalte.

§. III. Vom äufseren secundären Widerstande.

Wir wollen jetzt den Versuch machen, in die Natur des secundären Widerstandes etwas tiefer einzudringen. In dem Folgenden sollen, der Kürze halber, die Hälfte und das Ende des feuchten porösen Körpers, wo der Strom, ferner der Bausch, durch den er eintritt, die Eintrittshälfte, das Eintrittsende, der Eintrittsbausch, die entsprechenden Theile der anderen Seite die Austrittshälfte, das Austrittsende, der Austrittsbausch genannt werden.

Es bietet sich vor Allem die Frage dar, wo der Sitz des secundären Widerstandes sei. Ist es, was jetzt kaum wahrscheinlich däucht, wie bei der inneren Polarisation, jeder durchströmte Querschnitt des porösen Körpers? Oder sind es nicht vielmehr, wie bei der Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte, die Berührungsstellen dieses Körpers mit den Zuleitungsbäuschen?

Es ist, wenigstens in allen von mir geprüften Fällen, leicht sich zu überzeugen, dafs das letztere, wenn auch vielleicht nicht ausschliefslich, doch in überwiegendem Mafse stattfinde, und dafs namentlich das Eintrittsende unstreitig den bei weitem gröfsten Theil des secundären Widerstandes beherberge. Hat man den secundären Widerstand z. B. in einem Eiweifsprisma (s. oben S. 849) sich entwickeln lassen, schneidet man das Prisma in der Mitte quer durch, und prüft man

die beiden Hälften einzeln auf ihren Widerstand, so zeigt die Eintrittshälfte einen viel gröfseren Widerstand als die Austrittshälfte. Schneidet man von dem Austrittsende ein Stück von einigen Millimetern Länge ab, während das Eintrittsende an dem entsprechenden Bausch möglichst unverrückt liegen bleibt, so bleibt die Stromstärke nahe dieselbe. Sie erscheint nur vorübergehend sowohl als dauernd etwas gewachsen, das erstere, weil während der zum Abschneiden erforderlichen Zeit ein geringer Theil des secundären Widerstandes sich zerstreut hat, das letztere wegen der Verkürzung des Eiweifsprisma's, als des am meisten widerstehenden Theiles des Kreises. Schneidet man aber ein gleich langes Stück vom Eintrittsende ab, so erreicht die Stromstärke plötzlich ihre ursprüngliche Gröfse ungefähr wieder, und es ist klar dafs der hauptsächlichste Theil des secundären Widerstandes beseitigt ist, denn das Sinken beginnt von Neuem ganz als ob der Kreis zum erstenmal geschlossen würde, oder als ob der secundäre Widerstand in Folge des Umlegens der Wippe geschwunden wäre. Sogar wenn wirklich in Folge des Umlegens der Wippe der secundäre Widerstand vollständig aufgehoben scheint und das Sinken eben wieder beginnen will, erhält man durch Abschneiden des Eintrittsendes noch eine ansehnliche Verstärkung des Stromes. Bringt man, an Stelle des vom Eintrittsende befreiten Prisma's, dies abgeschnittene Ende selber zwischen die Zuleitungsbäusche, so zeigt sich dafs es den Strom fast ebenso sehr schwächt, als das ganze noch damit versehene Prisma that. Dafs durch die blofse Berührung der Zuleitungsbäusche mit den Enden des Prisma's, ohne Mitwirkung des Stromes, nichts dem secundären Widerstande Ähnliches herbeigeführt werde, versteht sich aus mehrfachen Gründen von selbst, und wird durch die Erfahrung bestätigt.

Hat man, anstatt den Grundflächen des Eiweifsprisma's die Zuleitungsbäusche, zweien Punkten der Seitenflächen des Prisma's Keilbäusche[1]) angelegt, und rückt man, nach entwickel-

[1]) Die Keilbäusche haben schon in früheren Mittheilungen (S. diese Berichte, 1856. S. 452; — 1859. S. 95 und anderwärts) eine ansehnliche Rolle gespielt, und ihre Bedeutung in dieser Abhandlung und in einigen

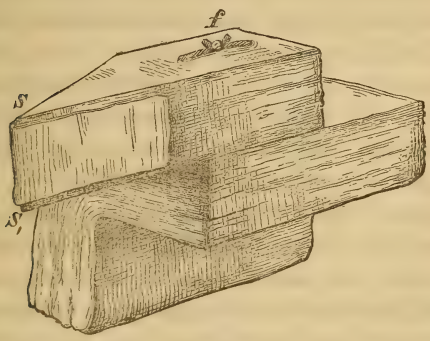
tem secundären Widerstande, den Austrittsbausch von der Stelle, so findet keine bemerkenswerthe Veränderung der Stromstärke statt. Dagegen erscheint der secundäre Widerstand alsbald beseitigt, und das Sinken beginnt von Neuem, wenn man den Eintrittsbausch einer neuen Stelle anlegt. Innerhalb gewisser Grenzen, die von dem Verhältnifs des Widerstandes der Eiweifsstrecke zwischen den Keilbäuschen zum Widerstande des übrigen Kreises abhangen, ist es dabei gleichgültig, ob die neue Stelle, der man den Aus- oder Eintrittsbausch anlegt, nach aufsen oder nach innen liegt, d. h. ob man die Eiweifsstrecke zwischen den Keilbäuschen verlängert oder verkürzt.

Durch ähnliche Versuche habe ich mich überzeugt, dafs auch beim Leim und der Seife; beim Knorpel, der Haut und dem Muskelfleisch des Rindes; beim Gewebe der Kartoffel und der Birne; endlich bei den mit verdünnter Schwefelsäure oder

---

folgenden wird so grofs, dafs ich nicht länger zögern darf, dieselben dem Leser zu versinnlichen. Man sieht in Fig. 2. einen Keilbausch einem ge-

Fig. 2.



wöhnlichen Zuleitungsbausch aufsitzen. Er ist daran befestigt mittels eines Fadens, den man in *f* unterscheidet, und der durch zwei den Keil- und Zuleitungsbausch durchbohrende Löcher geführt ist. Die etwa 15^{mm} lange Schneide des Keilbausches ss_1 ist mit einem Eiweifshäutchen bekleidet vorgestellt. Damit dasselbe in der dadurch bedingten scharfen Krümmung verharre, mufs es den Seiten des Keils in einiger Länge anhaften. Ich pflege die Eiweifshäutchen für diesen Zweck 40^{mm} lang zu schneiden.

mit gesättigter chromsaurer Kalilösung getränkten Bäuschen das Eintrittsende der vornehmste Sitz des secundären Widerstandes ist. Es kann sich also nur noch darum handeln, ob, wie es oft den Anschein hat, hier wirklich der ganze secundäre Widerstand hause, so dafs derselbe nur ein äufserer sein würde, oder ob ein Theil davon vielleicht auch noch über das Innere des feuchten porösen Körpers verbreitet sei.

§. IV. Vom inneren secundären Widerstande.

Um hierüber zu entscheiden, wollen wir uns zunächst an zwei dergleichen Körper heften, welche beide den Vortheil bieten, dafs man sie sich jederzeit leicht von wesentlich gleicher Beschaffenheit und in passender Gestalt verschaffen kann; an das hartgesottene Eiweifs, welches uns schon vorher als Typus eines des secundären Widerstandes fähigen Körpers gedient hat, und an das Gewebe der Kartoffel. Letzteres kommt zwar dem Eiweifs an secundärem Widerstande nicht gleich, da die Stärke des Stromes damit nur auf etwa $\frac{1}{3}$ ihres ursprünglichen Werthes sinkt; die Folge wird aber lehren, dafs die Wahl eines Pflanzengewebes als zweiten Vertreters der mit secundärem Widerstande behafteten Körper hier von besonderer Bedeutung ist.

Ich verfuhr nunmehr folgendermafsen. Den Seiten des wie gewöhnlich von Grundfläche zu Grundfläche durchströmten Prisma's legte ich mit gesättigter schwefelsaurer Zinkoxydlösung getränkte und mit doppelten Eiweifshäutchen bekleidete Keilbäusche in solcher Entfernung von den Enden an, dafs der besondere Vorgang, dessen Sitz das Eintrittsende ist (S. unten §. VII.), sich nicht bis zwischen ihre Schneiden erstreckte. Die Keilbäusche safsen den mit der nämlichen Flüssigkeit getränkten Zuleitungsbäuschen eines Paares meiner neuen Zuleitungsgefäfse aus verquicktem Zink [1]) auf, welche mit einer Daniell'schen Kette verbunden waren. Die Grove'sche Säule soll hinfort die Hauptkette, ihr Strom der Hauptstrom, dessen Kreis der Hauptkreis, die Daniell'sche Kette die Hülfskette, ihr Strom der Hülfsstrom, dessen Kreis der Hülfskreis heifsen.

---

[1]) Vergl. diese Berichte, 1859. S. 484. Dieselben sollen nächstens beschrieben und abgebildet werden.

In dem Kreise der Hauptkette befand sich die eine, in dem der Hülfskette die andere der beiden verschiebbaren Rollen der Wiedemann'schen Bussole, beide in passendem Abstande vom Spiegel, letztere gemeiniglich von 1500, manchmal von 3000 Windungen. Ich beobachtete nun zuerst bei offener Hauptkette die Stärke des Hülfsstromes bei dem ursprünglichen Zustande des Eiweifses oder des Kartoffelgewebes. Dann schlofs ich, bei geöffneter Hülfskette, die Hauptkette, liefs den secundären Widerstand sich entwickeln, und beobachtete abermals, bei geöffneter Hauptkette, die Stärke des Hülfsstromes. Dann legte ich die Wippe des Hauptstromes um, liefs den secundären Widerstand, unter dem Einflufs der neuen Stromrichtung, sich zerstreuen, öffnete die Hauptkette im Augenblick, wo das Sinken sich wieder einstellte, las abermals die Stärke des Hülfsstromes ab, u. s. f. Mit einem Worte, ich prüfte jedesmal mittels des durch das Prisma, mit Ausschlufs des Eintrittsendes, hindurchgesandten Stromes der Hülfskette, die Veränderungen des Widerstandes, welche etwa darin durch den Hauptstrom hervorgerufen waren.

Bei dieser Versuchsweise zeigt sich, dafs der Hülfsstrom, in kleinerem Mafsstabe zwar, jedoch vollkommen regelmäfsig und deutlich, die Schwankungen mitmacht, denen der Hauptstrom unterliegt. Ist der Hauptstrom, in Folge der Entwickelung des secundären Widerstandes, gesunken, so ist auch der Hülfsstrom klein; hat der Hauptstrom, in Folge der Zerstreuung des secundären Widerstandes durch den umgekehrten Strom, seine ursprüngliche Gröfse wieder erreicht, so ist auch der Hülfsstrom grofs. Es hat also den Anschein, als gebe es, aufser dem an dem Eintrittsende sich entwickelnden äufseren secundären Widerstande, wirklich noch einen inneren secundären Widerstand, der seinen Sitz in jedem durchströmten Querschnitt des Prisma's habe. Es fragt sich indefs noch, ob es nicht möglich sei, diesen inneren secundären Widerstand auf bereits bekannte Ursachen zurückzuführen.

Vor Allem sei bemerkt, dafs nicht daran zu denken ist, die Schwankungen des Hülfsstromes abzuleiten vom Hereinbrechen eines Theiles des Hauptstromes in den Hülfskreis, während der Hülfsstrom beobachtet wurde. Ein solches Hereinbrechen wurde unmöglich gemacht durch die Anordnung, die ich in der Ab-

handlung über Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte [1]) beschrieben und schematisch abgebildet habe, indem nämlich eine Wippe den einen Kreis, während sie den anderen schlofs, an zwei passend gelegenen Stellen zugleich unterbrach.

Ebensowenig ist daran zu denken, dafs der Hauptstrom, indem er an den Keilbäuschen der Hülfskette vorüberflofs und sich vielleicht schleifenförmig in sie hineinbog, an den Berührungsstellen der Keilbäusche mit dem Prisma äufseren secundären Widerstand entwickelt habe. Diesem Einwand zu begegnen, wurde das Eiweifs- oder Kartoffelprisma an einem Glasstabe wagerecht schwebend [2]) zwischen zweien Paaren von Keilbäuschen aufgestellt, deren eines dem Haupt-, das andere dem Hülfskreise angehörte. Der Abstand zwischen dem einen und dem anderen Paare von Keilbäuschen war gröfser als der wagerechte Durchmesser des Prisma's. Indem das Prisma in wagerechter Ebene senkrecht auf seine Axe hin- und herbewegt wurde, konnte es abwechselnd dem einen und dem anderen Paare von Keilbäuschen angelegt werden. Auch so zeigten sich die den Schwankungen des Hauptstromes entsprechenden Schwankungen des Hülfsstromes, obschon jetzt der Hauptstrom die Keilbäusche der Hülfskette gar nicht mehr berührte.

Dann könnte man versucht sein, um die Schwankungen des Hülfsstromes zu erklären, an die innere Polarisation zu denken, deren elektromotorische Kraft im Kreise der Hülfskette (eines einzigen Daniell's) nicht mehr als verschwindend anzusehen sei. Diese Deutung setzt voraus, dafs Haupt- und Hülfsstrom einerlei Richtung im Prisma haben, da sonst die durch den Hauptstrom bewirkte innere Polarisation, anstatt den Hülfsstrom zu schwächen, sich vielmehr zu demselben summiren würde. Es zeigt sich aber, dafs die Schwankungen des Hülfsstromes bei jeder Richtung desselben in Bezug auf den Hauptstrom nahe gleich stark ausfallen. Allerdings erhält man in den ersten Augenblicken nach der Öffnung des Haupt- und Schliefsung des Hülfskreises einige Scalentheile mehr Ablenkung, wenn man

---

[1]) Diese Berichte, 1856. S. 396.

[2]) Im Fall des Eiweifses war der Glasstab in der Axe des Reagirglases befestigt worden, in welchem das Eiweifs gerann.

das Prisma so in den Hülfskreis bringt, dafs der Hülfsstrom darin ebenso fliefst, wie vorher der Hauptstrom; im anderen Falle einige Scalentheile weniger. Diese Erscheinung ist unzweifelhaft auf Rechnung der inneren Polarisation zu bringen, allein im Vergleich mit den Schwankungen des Hülfsstromes, von denen hier die Rede ist, kommt dieselbe nicht in Betracht.

Es giebt nun noch eine vierte Ursache, auf die man diese Schwankungen zurückführen kann. Dies ist die Wärmeentwickelung durch den Hauptstrom. Es ist klar, dafs je stärker der Hauptstrom ist, um so wärmer wird das Eiweifs- oder Kartoffelprisma, um so besser mufs es leiten. Umgekehrt, je mehr sich der Hauptstrom durch Entwickelung secundären Widerstandes geschwächt hat, um so kälter wird das Prisma, und um so gröfser folglich dessen Widerstand. Es kann sich nur darum handeln, ob diese Ursache ausreiche, um die beobachteten Schwankungen des Hülfsstromes zu erklären, oder nicht.

Um hierüber Gewifsheit zu erlangen, steckte ich in ein in das Eiweifsprisma senkrecht auf seine Axe gebohrtes Loch den schlanken cylindrischen Behälter eines für Beobachtungen über thierische Wärme bestimmten, in Zehntel Grade C. getheilten Thermometers, und las durch eine Brücke'sche Arbeitslupe die durch den Strom bewirkte Temperaturerhöhung ab. Sie belief sich im Ganzen auf etwa 10°, und die Temperaturschwankungen, welche den Schwankungen des Hauptstromes entsprachen, auf volle 6°.

Sodann erwärmte ich ein Eiweifsprisma von dem gewöhnlichen Querschnitt in einem Reagirglase bis zu einer Temperatur, welche die höchste im vorigen Versuche durch den Strom erreichte um mehrere Grade übertraf, und brachte dann dasselbe in Berührung mit den im gewöhnlichen Abstande von einander befindlichen Keilbäuschen der Hülfskette. Während das in dem Prisma steckende Thermometer abwärts das Temperatur-Intervall durchlief, welches den im vorigen Versuch durch den Strom bewirkten Temperaturschwankungen entsprach, wuchs der Widerstand des Eiweifses, nach der Stärke des Hülfsstromes bemessen, um ebensoviel, als wenn der Hauptstrom das Eiweifsprisma lange genug durchkreist, um sich auf's Äufserste zu schwächen.

Diese Versuche laufen, wie man sieht, darauf hinaus, die Annahme eines besonderen inneren secundären Widerstandes im Eiweifs unnöthig zu machen. Nicht so was das Gewebe der Kartoffel betrifft. Dies leitet nämlich aufserordentlich viel schlechter als das hartgesottene Eiweifs. In Folge davon erreicht der Hauptstrom im Kartoffelprisma eine viel geringere Stärke als im Eiweifsprisma, und die Temperaturerhöhung im ersteren ist so gering, dafs sie oft gar nicht bemerkbar wird, und jedenfalls nicht in Betracht kommt. Gleichwohl fallen die den Schwankungen des Hauptstromes entsprechenden Schwankungen des Hülfsstromes in der Kartoffel nicht kleiner, sondern, im Vergleich zu den ersteren, sogar noch gröfser aus als im Eiweifs. Wir haben also noch immer Grund, im Kartoffelprisma einen inneren secundären Widerstand anzunehmen. Doch scheint es wünschenswerth, das Dasein desselben noch auf anderem Wege gegen den Verdacht zu sichern, als handele es sich dabei um Temperaturschwankungen. Die folgenden Ermittelungen erfüllen diesen Zweck.

Betrachtet man genauer die den Schwankungen des Hauptstromes entsprechenden Schwankungen des Hülfsstromes im Falle des Eiweifses und in dem des Kartoffelgewebes, so zeigt sich bald ein wesentlicher Unterschied. Bei dem Eiweifs nämlich liegen die kleinsten Werthe der Hülfsstromstärke, die man beobachtet, wenn der Hauptstrom im Eiweifs durch Entwickelung des secundären Widerstandes seine unterste Grenze erreicht hat, niemals unter, sondern stets noch über dem ursprünglichen Werthe der Hülfsstromsträrke, den man vor jeder Einwirkung des Hauptstromes erhielt. Der Hauptstrom bringt also im Eiweifs keine absolute Verminderung der Leitungsfähigkeit hervor. Die Verminderung ist vielmehr nur relativ, d. h. sie stellt sich als solche dar im Vergleich zu der Vermehrung der Leitungsfähigkeit, welche der Strom in seiner vollen, durch den secundären Widerstand ungeschwächten Gröfse thermisch erzeugt. Anders bei dem Kartoffelgewebe. Hier liegen jene kleinsten Werthe der Hülfsstromstärke unter dem ursprünglichen, es hat also eine wirkliche Verminderung der Leitungsfähigkeit durch den Hauptstrom stattgefunden, welche nie die Folge der thermischen Wirkung sein kann. Diese absolute

Verminderung der Hülfsstromstärke kann sich bis auf $\frac{1}{5}$ ihres ursprünglichen Werthes belaufen.

Beobachtet man den Gang der Hülfsstromstärke unmittelbar nachdem man den auf's Äufserste geschwächten Hauptstrom geöffnet hat, so giebt sich abermals zwischen den Erscheinungen, die das Eiweifs, und denen, die das Kartoffelgewebe bietet, ein bedeutsamer Unterschied zu erkennen. Beim Eiweifs ist nämlich die Hülfsstromstärke im Sinken begriffen, unstreitig, weil, wie das Thermometer bekundet, das Eiweifs kälter wird. Wie schwach auch der Strom geworden war, immer erhielt er das Eiweifs doch noch auf einer höheren Temperatur, als ihm sonst zukommen würde. Beim Kartoffelgewebe beobachtet man im Gegentheil, dafs die Hülfsstromstärke nach Unterbrechung des Hauptstromes ziemlich rasch wächst. Dies kann von nichts herrühren, als davon, dafs ein durch den Hauptstrom entwickelter innerer secundärer Widerstand anfängt sich zu zerstreuen, sobald der Hauptstrom aufhört. Der Hauptstrom selbst erscheint in beiden Fällen nach dem Offenstehen seines Kreises etwas verstärkt, bei dem Eiweifs darum, weil auch der äufsere secundäre Widerstand sich sofort, obschon viel langsamer, zu zerstreuen beginnt, wenn der Strom aufhört, der ihn hervorrief.

Um nun auch den Einflufs der Stromesumkehr auf den inneren secundären Widerstand zu erforschen, dient folgender Kunstgriff. Man denke sich ein Eiweifs- und ein Kartoffel-Prisma durch zwei möglichst senkrecht auf die Axe geführte Schnitte in drei Stücke getheilt, von denen das mittlere das längste ist, sodann die drei Stücke wieder genau zusammengefügt, und zwischen den Zuleitungsbäuschen des Hauptstromes dergestalt angebracht, dafs man das Mittelstück herausnehmen kann, ohne dafs die Endstücke an den Bäuschen verschoben werden. Der Hauptstrom wird bis zur äufsersten Schwächung durch den äufseren secundären Widerstand hindurchgeschickt. Dann wird so rasch als möglich das Mittelstück herausgenommen, in verkehrter Lage wieder eingesetzt, und der Erfolg am Fernrohr beobachtet. Mit dem Eiweifs ist dieser Erfolg nichtig; der Faden stellt sich, wenn der Versuch gut gelingt, sobald die unvermeidlichen Schwankungen wegen Öffnens und Wiederschliefsens der Kette vorüber sind, fast genau auf den Theilstrich wieder ein, auf dem

er sich vor dem Umkehren des Mittelstückes befand. Mit dem Kartoffelgewebe hingegen zeigt sich die Ablenkung, wenn der Spiegel zur Ruhe gekommen ist, im langsamen Wachsen begriffen, und dies läfst sich sogar in Fällen beobachten, wo ein in dem Mittelstück steckendes Thermometer aus anderen Gründen sinkt, nicht steigt. Das langsame Wachsen hat eine Grenze, bei welcher angelangt die Stromstärke einige Augenblicke beständig bleibt, und dann wieder zu sinken beginnt, ganz, nur in kleinerem Mafsstabe, als ob es sich um den äufseren secundären Widerstand handelte. Wird das Mittelstück nur herausgenommen und wieder eingesetzt ohne umgekehrt zu werden, so ereignet sich nichts der Art.

Nach diesen Versuchen ist es als eine ausgemachte Sache anzusehen, dafs das Kartoffelgewebe wirklich inneren secundären Widerstand besitzt. Vom Eiweifs hätte man bis zum letzten Versuche noch glauben können, dafs die durch thermische Wirkung darin erzeugten Hülfsstromschwankungen vielleicht auch noch solche Schwankungen in sich bärgen, die auf innerem secundären Widerstande beruhten. Nach diesem Versuch aber steht es fest, dafs dem Eiweifs keine nachweisbare Spur inneren secundären Widerstandes zukommt. Zwar läfst sich dagegen noch einwenden, dafs wir, der Natur der Sache nach, das Eiweifs auf den inneren secundären Widerstand nur haben prüfen können mittels eines Stromes, der durch den äufseren secundären Widerstand um den gröfsten Theil seiner Stärke gebracht war. Allein die Folge wird uns Mittel an die Hand geben, diesen Einwand zu beseitigen, wie auch den inneren secundären Widerstand des Kartoffelgewebes noch auf einem vierten Wege darzuthun (s. unten, §. XI).

Wir werden dergestalt auf die Aufgabe geführt, zu ermitteln, welche unter den feuchten porösen Körpern, die wir oben als des secundären Widerstandes überhaupt fähig erkannt haben, neben dem äufseren secundären Widerstande, der ihnen allen in gröfserem oder geringerem Grade zuzukommen scheint, auch noch gleich dem Kartoffelgewebe inneren secundären Widerstand besitzen. Das Ergebnifs dieser Prüfung hat etwas Befremdendes. Ich habe nämlich den inneren secundären Widerstand bisher nur an frischen Pflanzengewebetheilen, an

Stücken Kartoffel, Mohrrübe, Petersilienwurzel, Begoniastiel, Apfel, Birne, nachweisen können. Hält man Kartoffeln oder Begoniastiele zehn Minuten lang in siedendem Wasser, so leiten sie sehr viel besser, haben aber die Fähigkeit, inneren secundären Widerstand anzunehmen, eingebüfst. Was die anderen feuchten porösen Körper betrifft, so habe ich aufser dem Eiweifs auf diese Fähigkeit vergeblich untersucht folgende Vertreter der vier Klassen: Kreide und Bimsstein; Seife; Stäbe aus Eichen- und Weifsbüchenholz, Bäusche aus Fliefspapier und Streifen Pappe, sämmtlich mit Wasser getränkt; endlich Muskelfleisch, in der Faserrichtung und senkrecht darauf durchströmt, Rückenmark, Sehnen- und elastisches Gewebe, Haut und Knorpel vom Rinde. Sieht man von der Seife ab, an der sich aus gewissen Gründen nicht mit der Hülfskette experimentiren läfst, so findet bei keinem dieser Körper eine absolute Verminderung der Hülfsstromstärke in Folge des Durchganges des Hauptstromes, oder ein Ansteigen derselben in Folge des Öffnens der Säule statt. Die Hölzer nehmen eine so starke Polarisation an, dafs der Hülfsstrom dadurch, je nach der Richtung des Hauptstromes, ansehnlich verstärkt oder geschwächt wurde. (Vergl. oben S. 860). Diese in raschem Sinken begriffene Polarisation setzt der Bestimmung des Widerstandes der Hölzer nach dem Durchgang des Hauptstromes grofse Schwierigkeiten entgegen. Es gelingt jedoch auszumachen, dafs der Widerstand nicht vermehrt, sondern, unstreitig durch thermische Wirkung des Hauptstromes, vermindert ist. Bei den porösen Körpern unorganischen Ursprungs, Kreide und Bimstein, habe ich mich auf die Beobachtung jener beiden Merkmale der Abwesenheit des inneren secundären Widerstandes beschränken müssen. Hier ist somit noch die Möglichkeit da, dafs eine Spur inneren secundären Widerstandes durch die thermische Wirkung des Hauptstromes verdeckt wurde. Was aber die übrigen so eben genannten feuchten porösen Körper, die Hölzer, die Pappe, insbesondere die thierischen Gewebe betrifft, so habe ich damit noch den zuletzt angegebenen Umkehrversuch angestellt, und dabei nie langsames Wachsen gesehen. Ebensowenig war dies der Fall bei der Seife, wo nur dieser Versuch angestellt werden konnte. Von diesen Körpern können wir also mit derselben Gewifsheit wie vom Eiweifs sa-

gen, dafs sie keine Erscheinung zeigen, welche zur Annahme eines inneren secundären Widerstandes zwänge.

§. V. Nähere Untersuchung des inneren secundären Widerstandes.

Abgesehen davon, dafs wir noch nicht wissen, ob nicht die noch im Besitze ihrer Lebenseigenschaften verharrenden thierischen Gewebe des inneren secundären Widerstandes fähig sind, erscheint derselbe an sich als ein Phänomen von hinlänglicher Bedeutung, um ein etwas näheres Eingehen darauf an dieser Stelle zu rechtfertigen.

Zunächst versuchte ich zu erfahren, ob sich dieser Widerstand auch kundgeben würde, wenn man den Hülfsstrom, statt dem Hauptstrom parallel, senkrecht darauf durch das Pflanzengewebe leitete. Zu diesem Zwecke stanzte ich mittels eines Blechdeckels kreisrunde Scheiben aus einer durch zwei parallele Ebenen begrenzten Kartoffelschnitte, und zeichnete darauf mit Tinte vier einander unter 45° schneidende Durchmesser. Dem Endpunkte eines dieser Durchmesser legte ich die Keilbäusche der Hauptkette an, die der Hülfsbäusche folgweise den Endpunkten der drei anderen Durchmesser. Kleiner als 45° oder gröfser als 135° liefs sich der Winkel zwischen beiden Strömen nicht machen, weil über diese Grenzen hinaus kein Platz für die Zuleitungsgefäfse, welche die Keilbäusche trugen, übrig blieb. Innerhalb dieser Grenzen aber erwies sich die absolute Verminderung des Hülfsstromes in Folge der Einwirkung des Hauptstromes als gleich grofs, es mochte nun der Hülfsstrom den Hauptstrom senkrecht, oder unter einem Winkel von 45° oder von 135° schneiden. Demnach scheint es als sei der innere secundäre Widerstand unabhängig von der Richtung des Stromes, der ihn hervorrief.

Dann wollte ich wissen, wie dieser Widerstand im Inneren des Kartoffelprisma's vertheilt sei; ob er in allen Querschnitten des Prisma's gleich grofs gefunden werde, oder ob er vielleicht vom Eintrittsende nach dem Austrittsende zu abnehme, was so zu deuten gewesen wäre, dafs der innere secundäre Widerstand eine in der Richtung des Stromes in den feuchten porösen Körper hineinragende Fortsetzung des äufseren secundären

Widerstandes bilde. Vergeblich suchte ich zuerst diese Frage dadurch zu entscheiden, dafs ich die Keilbäusche der Hülfskette in beständigem Abstande von einander verschiedenen Strecken des Prisma's anlegte und die Veränderungen verglich, welche der Hauptstrom in dem Widerstande dieser Strecken hervorbrachte. Es zeigten sich keine deutlichen Unterschiede, allein das Verfahren erwies sich als zu unsicher, als dafs ich mich bei diesem Ergebnifs hätte beruhigen dürfen. Zur schärferen Prüfung beschlofs ich, zwei gleich lange Strecken des Kartoffelprisma's zu Schenkeln eines Wheatstone'schen Stromnetzes [1]) zu machen, in dessen ungespaltener Strecke eine Hülfskette von hinlänglicher Kraft befindlich, und dessen beiden anderen Schenkeln ein solcher Widerstand ertheilt wäre, dafs bei dem ursprünglichen Leitungsvermögen des Kartoffelgewebes der Strom in der Brücke verschwände. Wenn dann durch die Einwirkung des Hauptstromes die beiden Strecken des Prisma's verschiedenen Widerstand annähmen, müfste sich dies dadurch kundgeben, dafs beim Schliefsen der Hülfskette nach dem Öffnen der Hauptkette ein Strom in der Brücke entstände.

Dieser Versuchsplan wurde in's Werk gesetzt, indem ich dem Kartoffelprisma in gleichen Abständen drei mit Zinklösung getränkte Keilbäusche anlegte, welche auf verquickte Zinkplatten gebunden und passend aufgestellt waren. Das mittlere Zinkblech führte zum einen Ende der Hülfskette, die beiden anderen waren durch die Brücke verbunden, und hingen aufserdem mit dem anderen Ende der Hülfskette zusammen durch metallische Leitungen von angemessenem Widerstande, welche die beiden anderen Schenkel des Stromnetzes ausmachten. Der Widerstand der einen dieser Leitungen konnte hinreichend fein abgestuft werden, und mit Hülfe davon wurde der Stromzweig in der Brücke, worin die eine Rolle der Bussole eingeschaltet war, leicht zum Verschwinden gebracht. Die Empfindlichkeit der Anordnung war so grofs, dafs einer Veränderung des Widerstandes eines der Schenkel um $\frac{1}{200}$ etwa ein Scalentheil Ausschlag entsprach.

[1]) *Philosophical Transactions etc. For the Year 1843. T. II. p. 323;* — Poggendorff's Annalen u. s. w. 1844. Bd LXII. S. 535. — Kirchhoff, ebendas. 1845. Bd. LXIV. S. 512.

Nun liefs ich, bei geöffneter Hülfskette [1]), den Hauptstrom sich durch Entwickelung des secundären Widerstandes auf's Äufserste schwächen, prüfte den Brückenstrom, legte die Wippe im Hauptkreise um, liefs den umgekehrten Hauptstrom den secundären Widerstand zerstreuen, prüfte abermals den Brückenstrom, liefs von Neuem durch den Hauptstrom den secundären Widerstand in entgegengesetzter Richtung von vorhin hervorrufen, prüfte zum drittenmal den Brückenstrom, u. s. f. Der Erfolg war in mehreren wohlgelungenen Versuchen, dafs zwar der Strom in der Brücke nicht gerade Null blieb, was bei der Dauer der Beobachtungen nicht zu verlangen war, dafs sich aber, in Sinn und Gröfse der auftretenden Ablenkungen, keine Spur eines Gesetzes blicken liefs. Und doch bringt, wie man leicht bemerkt, das angewendete Verfahren es mit sich, dafs bei einem beständigen Unterschiede zwischen dem Widerstande der Ein- und dem der Austrittshälfte, die Ausschläge in der Brücke bald die eine, bald die andere Richtung gehabt, mit anderen Worten, dafs ihre Gröfsen sich summirt haben würden. Gleichgültig war dabei, ob der mittlere Bausch mit dem positiven oder mit dem negativen Ende der Hülfskette verbunden war, d. h. ob der Hülfsstrom in der Eintrittshälfte dieselbe Richtung wie der Hauptstrom hatte oder nicht. Dadurch ist dem Verdacht vorgebeugt, als habe vielleicht der in der Eintrittshälfte zufällig stets dem Hauptstrom entgegengesetzte, in der Austrittshälfte aber gleichgerichtete Hülfsstrom in der ersteren Hälfte den inneren secundären Widerstand zerstreut, in der letzteren bestehen lassen, und als sei so durch die Prüfung selber die durch den Hauptstrom bewirkte Ungleichheit der Widerstände wieder verwischt worden.

Aus diesen Versuchen ist somit zu schliefsen, dafs der Widerstand des Kartoffelprisma's in allen seinen mittels der Keilbäusche zugänglichen Querschnitten unter dem Einfluſs des Hauptstromes gleichmäfsig steigt und fällt, und dafs keine nachweisbare Abstufung des inneren secundären Widerstandes vom

[1]) Es versteht sich, dafs die Öffnung an zwei Stellen, nämlich in den beiden Drähten stattfand, die von den beiden äufsersten Zinkblechen ausgingen, und zwar bevor dieselben sich in die Brücke und in die beiden metallischen Schenkel des Stromnetzes spalteten. Widrigenfalls ein Theil des Hauptstromes seinen Weg durch die Brücke genommen hätte.

Eintritts- nach dem Austrittsende zu stattfindet, welche auf eine Beziehung zwischen dem inneren und dem äufseren secundären Widerstande hinwiese. Wenn folglich die Maxima und Minima des Haupt- und Hülfsstromes in den obigen Versuchen einander zu entsprechen schienen, so ist darauf nichts zu geben. War dies wirklich der Fall, so war es nur ein zufälliges Zusammentreffen. Allein jenes Entsprechen kann ebensogut nur ein Anschein gewesen sein, erzeugt durch eine Reihe von Möglichkeiten, deren ausführliche Zergliederung sich hier nicht der Mühe lohnen würde.

Wie mit der Dauer der Durchströmung, so nimmt der innere secundäre Widerstand in einem gegebenen Kartoffelprisma natürlich auch mit der Stärke des Hauptstromes zu. Schon bei fünf Grove'schen Gliedern und den gewöhnlichen Mafsen des Prisma's trat die Erscheinung in sehr grofser Stärke hervor. Wurden noch fünf Glieder in die Hauptkette genommen, so wuchs auch der innere secundäre Widerstand, und so fort bis zu zwanzig Gliedern. Doch geschah das Wachsthum immer langsamer, so dafs durch die Vermehrung der Gliederanzahl von fünfzehn auf zwanzig nur noch eine ganz unbedeutende Verstärkung des inneren secundären Widerstandes herbeigeführt wurde.

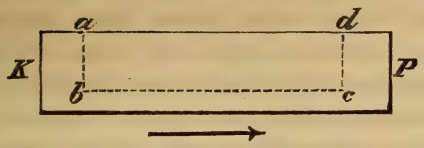
Es versteht sich von selbst, dafs es sich hierbei nicht um die absolute Stromstärke, sondern, wie bei ähnlichen Wirkungen des Stromes im Inneren von Leitern, um die Stromdichte handelt. Es würde indefs wünschenswerth sein, dies so zu zeigen, dafs bei beständig bleibender Stromstärke der Querschnitt des Kartoffelprisma's verändert würde. Da, wie wir sehen werden, der äufsere secundäre Widerstand mit der Verkleinerung der Berührungsfläche zwischen Bausch und feuchtem porösen Körper rasch zunimmt, so kann dies nicht ohne Weiteres in der Art geschehen, dafs man, im Hauptkreise beobachtend, Prismen von verschiedenem Querschnitt einem Strome von stets gleicher Stärke aussetzt und die durch den secundären Widerstand in den verschiedenen Fällen herbeigeführten Schwächungen des Stromes miteinander vergleicht. Es würde vor der Hand an jedem Mittel fehlen, um den Antheil an der Schwächung des Stromes, der dem inneren, von dem zu sondern, der dem äufseren secundären Widerstande zukommt. Es ist vielmehr klar, dafs zu einer tadel-

freien Versuchsweise hier gehört, dafs sowohl die ursprüngliche Stärke des Stromes, als der äufsere secundäre Widerstand beständig gehalten werden, welches letztere nur so möglich ist, dafs die Enden des Prisma's unverrückt an den Bäuschen liegen bleiben. Daraus ergiebt sich folgendes Verfahren.

Man bezeichnet sich an dem Prisma durch Tintenpunkte zwei gleich lange Strecken, *A* und *B*, welche einen möglichst grofsen Theil seiner Länge einnehmen, an jedem Ende des Prisma's jedoch, und zwischen sich, noch ein etwa 1^{cm} langes Stück übrig lassen. Der einen dieser Strecken, *A*, legt man die Keilbäusche der Hülfskette zuerst so an, dafs sie dessen ganze Länge umfassen, und bestimmt die absolute Verminderung des Hülfsstromes, welche der Hauptstrom hervorbringt. Dann verjüngt man in der Strecke *A* das Prisma um die Hälfte, rückt die Keilbäusche der Hülfskette einander um die Hälfte näher, und schneidet die Strecke *B* aus dem Prisma aus. Sieht man davon ab, dafs die Leitung des Hülfsstromes zwischen den Keilbäuschen, und des Hauptstromes da wo der Querschnitt des Prisma's sich plötzlich um die Hälfte ändert, keine lineare sein kann, so läfst diese Reihe von Operationen den Widerstand sowohl im Hauptals im Hülfskreise, und folglich beide ursprüngliche Stromstärken, unverändert, verdoppelt hingegen die Stromdichte in der verjüngten Strecke. Wächst folglich der innere secundäre Widerstand mit der Stromdichte, so mufs sich eine Vergröfserung der durch die beiden secundären Widerstände im Hauptkreise bewirkten Schwächung der Hauptstromstärke, noch leichter aber eine solche der durch den inneren secundären Widerstand allein bewirkten Schwächung der Hülfsstromstärke nachweisen lassen.

Ich habe diesen Versuchsplan mehrmals in's Werk gesetzt, jedoch ohne klaren Erfolg. Es ist in Wirklichkeit, aus Gründen, deren Ausführung zu weitläufig werden würde, unmöglich, die Bedingungen zu erfüllen, auf denen er beruht. Ebensowenig ist mir dies mit einem einfacheren Versuchsplan gelungen, den ich dann zu demselben Zweck erdachte. Er besteht darin, ein Kartoffelprisma *KP* (s. Fig. 3 flgd. Seite) zwischen die Zuleitungsbäusche zu bringen, an welchem ein Stück *a b c d* ausgeschnitten, und wieder eingesetzt ist. Ich liefs den secundären Widerstand sich so weit entwickeln, dafs der Strom beständig erschien,

Fig. 3.



und entfernte dann plötzlich das Stück *a b c d*. Natürlich geschah, unter heftigen Schwankungen des Scalenbildes, eine plötzliche Verminderung der Stromstärke. Ich hoffte aber nach Beruhigung des Spiegels die Stromstärke noch langsam abnehmen zu sehen, zum Zeichen, dafs der erhöhten Stromdichte in der verjüngten Strecke ein höherer Grad inneren secundären Widerstandes entspreche. Allein auch diese Versuchsweise schlug fehl, weil entweder, bei kleinem Widerstande im Kreise aufserhalb des Prisma's, die Stromdichte in der verjüngten Strecke nicht hinlänglich wuchs, oder, bei grofsem Widerstande, in Folge der Schwäche des Stromes sogar bei dreifsig Grove'schen Gliedern der Säule die Erscheinungen undeutlich wurden.

Unsere Bemühungen, das Wachsen des inneren secundären Widerstandes mit abnehmendem Querschnitt bei beständiger Stromstärke nachzuweisen, bleiben somit für jetzt vergeblich. Die Folge wird uns indefs in den Stand setzen, diese Frage mit besserem Erfolg wieder aufzunehmen (s. unten §. XI).

Wollte man den inneren secundären Widerstand in den Ausdruck für den Widerstand des Kartoffelprisma's einführen, so würde derselbe, nach den Untersuchungen dieses Paragraphen, durch einen von der Stromdichte und der Dauer der Durchströmung abhängigen Summanden zu dem Coëfficienten darzustellen sein, der den Widerstand des Gewebes für die Einheit der Länge und des Querschnittes bedeutet.

§. VI. Abhängigkeit des äufseren secundären Widerstandes von Stromstärke und Querschnitt.

Wir kehren nun zurück zu dem äufseren secundären Widerstande, der aus mehreren Gründen bei weitem die wichtigere Erscheinung für uns ist. Gleich dem inneren secundären Widerstande wächst derselbe in einem gegebenen feuchten porösen Körper rasch mit der Stromstärke. Bei nur einer Grove'schen

Kette im Kreise zeigt sich an einem Eiweifsprisma von den gewöhnlichen Mafsen keine sichere Spur davon. Bei fünf Grove'schen Gliedern dagegen sind schon alle oben beschriebenen Erscheinungen am Eiweifs, dem Muskelfleisch, dem Knorpel, dem elastischen und dem Sehnen-Gewebe, dem der Kartoffel, deutlich wahrzunehmen, nur dafs das Sinken sowohl als das Wiederanwachsen der Stromstärke nach dem Umlegen der Wippe viel langsamer vor sich gehen als bei den hohen Stromstärken, und dafs sich leicht Unregelmäfsigkeiten einstellen, z. B. der secundäre Widerstand nur oder vorzugsweise bei der einen Stromrichtung auftritt.

Die Ursache, weshalb wir uns bisher stets einer Säule von so grofser Gliederanzahl bedient haben, und dies für gewöhnlich auch fernerhin thun werden, ist also nicht etwa, dafs es solcher Mittel bedarf, um den inneren oder äufseren Widerstand sichtbar zu machen. Sondern aus demselben Grunde, aus dem diese Anordnung vielleicht für den einen unserer Zwecke nicht die günstigste war, nämlich um die innere Polarisation im ursprünglichen Kreise zu beobachten, eignet sie sich zur Untersuchung des secundären Widerstandes. Sie hat gerade den Vortheil, dafs wir uns dabei um die verschiedenen secundär-elektromotorischen Kräfte, welche im Kreise rege werden mögen, nicht zu kümmern brauchen: so wenig wie um die innere Polarisation, um die der Kupferelektroden, um die Polarisation an der Grenze der Elektrolyte, und um die Hydrothermoströme, zu denen die thermische Wirkung des Säulenstromes vielleicht Anlafs giebt [1]). Alle diese Störungen verschwinden unstreitig gegen die elektromotorische Kraft von zwanzig Grove'schen Gliedern, und jede merkliche Stromschwankung darf ohne Weiteres auf eine Veränderung des Widerstandes bezogen werden.

Läfst man den secundären Widerstand durch den Strom von fünf Grove'schen Gliedern sich vollständig entwickeln, so dafs bei einer ursprünglichen Ablenkung von etwa 200 Scalentheilen mehrere Minuten vergehen, bis ein Sinken um einen Scalentheil erfolgt ist, und geht man dann plötzlich zu einer gröfseren Stromstärke, z. B. zu der von zehn Gliedern über, so beobachtet man in den ersten Augenblicken wieder rasches Sinken, welches auf eine er-

[1]) Vergl. Wild in Poggendorff's Annalen u. s. w. Bd. CIII. S. 353.

neute Entwickelung secundären Widerstandes hinweist. In der That kann man sich, mit Hülfe leicht zu ersinnender Gegenversuche, überzeugen, dafs das erneute Sinken nicht etwa darauf beruht, dafs der secundäre Widerstand sich zum Theil zerstreut hat, während man, um die neuen Glieder aufzunehmen, die Kette einen Augenblick öffnete. Wartet man abermals einen nahezu beständigen Zustand ab, und steigert man wieder die Gliederanzahl der Säule um fünf, so beobachtet man den nämlichen Erfolg, und so habe ich denselben, wenn auch in immer kleinerem Mafsstabe, bis zu dreifsig Gliedern eintreten sehen.

Für den äufseren secundären Widerstand hat es keine Schwierigkeit, die Abhängigkeit desselben vom Querschnitt, oder vielmehr von der Berührungsfläche zwischen feuchtem porösen Körper und Bausch, nachzuweisen. Sie ist erwähntermafsen (s. oben S. 869) der Art, dafs dieser Widerstand um so beträchtlicher erscheint, je kleiner die Berührungsfläche, oder je gröfser die Stromdichte darin. Dies spricht sich besonders darin aus, dafs wenn man dem Eiweifsprisma statt der auf die Axe senkrechten Grundflächen jederseits eine keilförmige Schneide oder eine Spitze ertheilt und es damit die Bäusche berühren läfst, man statt fünf Grove'scher Glieder nur noch einer einzigen Daniell'schen Kette bedarf, um alle Erscheinungen des äufseren secundären Widerstandes vollkommen deutlich wahrzunehmen. Dasselbe ist natürlich der Fall, wenn man umgekehrt die Berührungsfläche dadurch verkleinert, dafs man das Prisma mit Keilbäuschen berührt. Da die schwefelsaure Zinkoxydlösung sich der Kupferoxydlösung in diesen Versuchen ganz gleich verhält, so wurde deshalb bei der obigen Anwendung der Hülfskette mit ihren Keilbäuschen die Vorsicht gebraucht, die Kette nie länger als nöthig geschlossen zu halten und den Strom oft umzukehren.

Bemerkenswerth ist der Erfolg, wenn man, bei nur einem Daniell im Kreise, ein Eiweifsprisma zwischen die Bäusche bringt, das nur an einem Ende keilförmig zugeschärft ist. Alsdann nämlich beobachtet man den secundären Widerstand nur, wenn die Schneide dem Strome zum Eintritt dient. Hat der Strom die andere Richtung, so erscheint er ganz beständig.

Öffnet man den Kreis, in welchem ein Eiweifsprisma das Maximum des äufseren secundären Widerstandes angenommen

hat, ein paar Minuten lang, so findet man, wie schon bemerkt, die Stromstärke etwas gewachsen, obgleich während des Offenstehens die Temperatur des Eiweifsprisma's nothwendig gesunken ist. Doch läfst diese von selbst eintretende Zerstreuung des äufseren secundären Widerstandes auch nach sehr langer Zeit noch immer den gröfsten Theil davon bestehen.

Selbst der umgekehrte Strom hebt übrigens den einmal vollständig entwickelten äufseren secundären Widerstand nicht ganz auf, wie schon oben S. 856 gezeigt wurde und wie abermals aus folgendem Versuch erhellt. Man richte sich so ein, dafs man mit Leichtigkeit abwechselnd mit dem Strom der vielgliederigen Grove'schen Säule, dem Hauptstrom, den einer Daniell'schen Kette als Hülfsstrom durch die Zuleitungsgefäfse und das Eiweifsprisma schicken könne. Das Prisma mufs die Bäusche mit hinreichend grofsen Flächen berühren, damit der Hülfsstrom für sich keinen secundären Widerstand hervorrufe. Man bestimmt nun zuerst die Stärke des Hülfsstromes ehe der Hauptstrom durchgegangen ist. Dann läfst man diesen durch Entwickelung secundären Widerstandes sich auf's Äufserste schwächen, kehrt ihn um, und ersetzt ihn wieder durch den Hülfsstrom in dem Augenblick, wo das langsame Wachsen sein Ende erreicht hat und der Hauptstrom wieder zu sinken beginnt. Man findet zwar den Hülfsstrom jetzt ansehnlich stärker als zu Anfang, allein dies rührt nur her von der durch den Hauptstrom entwickelten Wärme. Hat man ein Thermometer im Eiweifs stecken, und wartet man bis die Temperatur wieder auf den Punkt gesunken ist, wobei die erste Beobachtung geschah, so zeigt sich eine geringere Stärke des Hülfsstromes, so dafs es klar ist, dafs auch unter dem Einflufs des umgekehrten Stromes das Eiweifsprisma seine ursprüngliche Leitungsgüte nie ganz wiedererlangt. Nur durch das Abschneiden des Eintrittsendes kann dies erreicht werden.

§. VII. Nähere Untersuchung des Eintrittsendes des feuchten porösen Körpers, welches der Sitz des äufseren secundären Widerstandes ist.

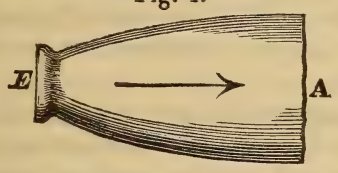
Es ist nun an der Zeit dieses Eintrittsende etwas genauer zu betrachten, um dadurch womöglich zu einer Vorstellung

von der Natur des äufseren secundären Widerstandes zu gelangen.

Bei fast allen feuchten porösen Körpern, welche man zwischen die Zuleitungsbäusche bringt, beobachtet man, dafs das Eintrittsende sich nach kürzerer oder längerer Zeit, bis zu gröfserer oder geringerer Tiefe, blau färbt in der Farbe des Kupfersalzes der Bäusche, während das Austrittsende diese Farbe nur oberflächlich annimmt, so dafs man mittels dieses Kennzeichens die Stromrichtung bestimmen kann.

Das Eintrittsende eines Eiweifsprisma's oder -Cylinders zeigt jedoch noch eine andere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit. Man findet dasselbe nämlich nahe der Grundfläche, nach Art einer Rakete eingeschnürt, oder, wie es in der Feuerwerkerei heifst, gewürgt (s. Fig. 4). Von der Grundfläche *E*, die dem Brandloch entspricht,

Fig. 4.



bis zur Würgung ist das Eiweifs hellblau, die Kehle der Würgung dagegen sieht dunkelblaugrün aus, als ob ein abfärbender Faden zum Würgen gedient hätte. Diese Färbungen erstrecken sich, wie man auf Längsschnitten sieht, mehr oder minder ausgesprochen durch die ganze Masse des Eiweifses. Die Strecke von der Grundfläche bis zur Würgung fühlt sich sehr fest und derb, die Würgung selber hart wie Horn an. Die Würgung erscheint zuerst ganz nahe der Grundfläche als eine seichte dunkle Furche. In dem Mafse wie der Strom länger einwirkt, wird sie tiefer und breiter, und rückt weiter in der Richtung des Stromes fort. Hat der Strom seine unterste Grenze erreicht, so bleibt sie in einer Entfernung von 2—4^{mm} von der Grundfläche stehen.

Am Austrittsende zeigt sich nichts der Art. Die daselbst durch Diffusion entstandenen blauen Stellen bleiben weich, wie dies auch der Fall ist, wenn man Eiweifs noch so lange in Kupferlösung tauchen oder auf einem damit getränkten Bausche

stehen läfst. Hat aber der Strom lange in derselben Richtung angehalten, so macht sich am Austrittsende eine leichte Anschwellung in Gestalt eines abgestumpften Kegels bemerkbar, dessen Grundfläche die vergröfserte blaugefärbte Grundfläche *A* des Eiweifscylinders ist, während seine abgestumpfte Spitze mit dem unveränderten mittleren Theile des Cylinders verschmilzt. In Fig. 4 ist diese Anschwellung, mit Rücksicht auf sogleich zu Erwähnendes, zu stark ausgeprägt.

Trägt man mit einem scharfen Messer die zwischen Grundfläche und Würgung gelegene Strecke des Eintrittsendes in dünnen Scheiben ab, so bleibt dies ohne Wirkung auf den äufseren secundären Widerstand. Dieser verschwindet erst, und der Strom erreicht erst wieder seine ursprüngliche Stärke (s. oben S. 856. 874), nachdem man mit dem schichtweisen Abtragen des Eintrittsendes an die Würgung gelangt ist. Nicht das ganze Eintrittsende also, sondern die der Würgung entsprechende Scheibe desselben ist der eigentliche Sitz des äufseren secundären Widerstandes.

Die Würgung läfst sich ganz wie beim Eiweifs auch beim Leim, dem Knorpel, dem elastischen Gewebe, dem Rückenmark, dem Muskelfleisch und anderen feuchten porösen Körpern der Art wahrnehmen, wenn sie dem Strom hinreichend lange zwischen den Kupfersalz-Bäuschen ausgesetzt blieben.

Im Widerspruch mit früher von mir mitgetheilten Versuchen[1]) mufs ich endlich bemerken, dafs sich mir neuerdings öfter ein Temperatur-Unterschied des Ein- und Austrittsendes, und zwar stets zu Gunsten des ersteren, dargeboten hat, jedoch ohne dafs ich bis jetzt Gelegenheit genommen hätte, mich ausdrücklich und in Strenge davon zu überzeugen. Z. B. eine Dampfsäule stieg nur von dem Eintrittsende des feuchten porösen Körpers auf, von einem Leimprisma schmolz nur dies Ende u. d. m.

§. VIII. Vom äufseren secundären Widerstande bei Tränkung der Zuleitungsbäusche mit verschiedenen Flüssigkeiten.

Demnächst obliegt uns, um unsere Kenntnifs des äufseren secundären Widerstandes zu erweitern, der Versuch, wie sich

[1]) Diese Berichte, 1856, S. 406. 459.

derselbe gestalten werde, wenn wir den Strom dem Eiweifs durch Bäusche zuführen, die, statt wie bisher mit Kupferlösung, mit verschiedenen Flüssigkeiten getränkt sind.

Dafs schwefelsaure Zinkoxydlösung sich dabei im Wesentlichen gleich der Kupferlösung verhalte, ist schon bei Gelegenheit der Anwendung der Hülfskette erwähnt worden, deren Zuleitungsgefäfse und -Bäusche jene Lösung enthielten (s. oben S. 873). Um aber unsere Erfahrungen in dieser Richtung zu vervielfältigen, überziehen wir jetzt die Zuleitungsbäusche mit Sicherheitsbäuschen, die gleichfalls mit Kupferlösung getränkt sind, und diese wiederum mit Hülfsbäuschen, welche die zu versuchenden Elektrolyten enthalten sollen; zwischen die Hülfsbäusche wird das Eiweifs gebracht.

Wählen wir zuerst Kochsalzlösung, wegen der bedeutenden Rolle, die sie in der Elektrophysiologie spielt. Man ist nicht wenig überrascht zu finden, dafs Eiweifs zwischen zwei Kochsalz-Hülfsbäuschen noch so lange Zeit dem Strom ausgesetzt, keine Spur äufseren Widerstandes wahrnehmen läfst. Die Ablenkung wächst bei dieser Anordnung stetig, in Folge der Erhitzung des Eiweifses, bis das dynamische Gleichgewicht zwischen Wärmeerzeugung und -Abgabe erreicht ist. Umlegen der Wippe hat keine bemerkenswerthe Folge. Das Abschneiden des Eintrittsendes verstärkt den Strom nicht mehr als das des Austrittsendes. Das Eintrittsende zeigt übrigens ganz wie mit der Kupferlösung die Würgung, nur natürlich nicht blau, sondern gelbgrau. Indem dasselbe fast bis auf die Hälfte seines Durchmessers einschrumpft, während das Austrittsende mehr und mehr anschwillt, nimmt ein Eiweifscylinder hier zuletzt die abenteuerliche Gestalt an, die Fig. 4 S. 874 zeigt. In Folge des Umkehrens des Stromes geht diese Gestalt wieder in die cylindrische über; die nicht ganz verschwindende Würgung am alten Eintrittsende verhindert aber, dafs sich die Kegelgestalt in der anderen Richtung rein auspräge, und der Cylinder erhält mehr die Form einer Birne, deren Stiel am neuen Eintritts- und deren sogenannte Knospe am neuen Austrittsende läge. Als ich am Eintrittsende keilförmig zugeschärfte Eiweifsprismen zwischen die Kochsalz-Hülfsbäusche brachte, erhitzte sich die Schneide dermafsen, dafs die Leitung unter Knistern plötzlich ganz unterbrochen wurde. Nur indem

ich den Strom der zwanziggliederigen Grove'schen Säule dem Eiweifs durch Kochsalz-Keilbäusche zuführte, gelang es mir zuletzt mit dieser Flüssigkeit äufseren secundären Widerstand in geringem Mafse, theils durch langsames Wachsen der Stromstärke nach dem Umlegen der Wippe, theils durch den verschiedenen Erfolg beim Verrücken des Ein- und des Austrittsbausches nachzuweisen.

Da für gewöhnlich mit der Kochsalzlösung durchaus kein secundärer Widerstand auftritt, so lange nicht die Kupferlösung durch die Kochsalzbäusche hindurch zum Eiweifs dringt, so bietet sich jetzt eine bequeme Art dar, verschiedene Flüssigkeiten auf die Fähigkeit zu prüfen, mit Eiweifs secundären Widerstand zu geben, ohne für jede Flüssigkeit die Zuleitungsbäusche mit neuen Sicherheits- und Hülfsbäuschen überziehen, und ohne darauf Rücksicht nehmen zu müssen, ob die Grenze des mit der zu prüfenden Flüssigkeit getränkten Hülfsbausches und des Sicherheitsbausches ein Sitz secundären Widerstandes werde. Man bekleidet nämlich die Sicherheitsbäusche zuerst mit einem mehrere Millimeter dicken Blatt Modellirthon, dann mit einem Hülfsbausch, der mit Kochsalzlösung getränkt ist. Der Thon setzt keinen secundären Widerstand (s. oben S. 852) und verzögert die Diffusion der Lösungen, so dafs man nicht so bald einer Erneuerung der Anordnung bedarf. Zwischen die Hülfsbäusche bringt man das Eiweifsprisma, das man mittendurchschneidet, und seine beiden Hälften durch den mit der zu prüfenden Flüssigkeit getränkten Bausch von einander trennt. Ich habe dergestalt eine ziemliche Anzahl von Versuchen angestellt, zu dem Zweck, die Eigenschaft zu entdecken, wodurch eine Flüssigkeit befähigt wird, mit Eiweifs secundären Widerstand zu geben. Das Ergebnifs derselben, verbunden mit dem der früheren Versuche, ist in folgender Übersicht enthalten. Die Lösungen waren, wo nicht das Gegentheil gesagt ist, gesättigt.

Secundären Widerstand gaben:

*Schwefelsaure Kupferoxydlösung.
*Schwefelsaure Zinkoxydlösung.
*Salpetersaure Silberoxydlösung.
*Neutrale essigsaure Bleioxydlösung.
*Chlorzinklösung.
*Alaunlösung.

*Verdünnte Schwefelsäure (SO_4H : HO :: 1 : 19).
*Verdünnte Salpetersäure (Käufliche NO_5 : HO :: 1 : 9).

Dagegen versagten secundären Widerstand:

Chlornatriumlösung.
Dieselbe verdünnt mit dem dreifachen Volum Wassers.
Dieselbe verdünnt mit dem neunfachen Volum Wassers.
Chlorammoniumlösung.
Chlorcalciumlösung.
*Quecksilberchloridlösung.
Schwefelsaure Natronlösung.
Neutrale chromsaure Kalilösung.
Doppelt chromsaure Kalilösung.
Kohlensaure Kalilösung.
Kalihydratlösung.
Brunnenwasser.
*Absoluter Alkohol.
*Derselbe verdünnt mit dem halben Volum Wassers.
Essigsäure.

Bei vielen der letzteren Flüssigkeiten, welche gleich der Kochsalzlösung keinen secundären Widerstand geben, wurde wie dort gleichwohl die Würgung am Eintrittsende des Eiweifscylinders beobachtet. Umgekehrt bot die Höllensteinlösung das Beispiel einer Flüssigkeit dar, mit welcher der stärkste secundäre Widerstand auftrat, ohne dafs eine deutliche Spur von Würgung bemerkbar wurde. Der Strom sank nämlich damit viel zu schnell auf eine sehr niedere Stufe, als dafs die Erscheinung Zeit gehabt hätte sich auszubilden.

Vielleicht ist nicht unnütz zu bemerken, dafs es im Wesentlichen gleichgültig ist, ob man das Eiweifsprisma zwischen Bäusche bringt, welche mit einer bestimmten Flüssigkeit getränkt sind, oder ob man es bogenförmig mit seinen beiden Enden in dieselbe Flüssigkeit taucht. Die von uns bis jetzt stets angewendete Versuchsweise hat keine andere Bedeutung, als dafs sie eine gröfsere Bequemlichkeit gewährt und die Berührungsfläche des Eiweifses mit dem zuführenden Elektrolyten sicherer abzugrenzen erlaubt.

Sehr sonderbar ist aber, dafs auch an einem flüssiges Eiweifs enthaltenden heberförmigen Rohr, welches in die mit Kupfer-

oder Zinklösung gefüllten Zuleitungsgefäfse umgestürzt ist, alle Erscheinungen des äufseren secundären Widerstandes, zwar langsam, aber in vollkommener Ausprägung und in gröfstem Mafsstabe, auftreten. Dabei bildet sich in dem Rohr, vom Eintrittsende her, ein mit der Dauer der Schliefsung bis zu einer gewissen Grenze fortschreitendes Gerinnsel, das der Sitz des secundären Widerstandes ist, da der Strom sich hebt wenn es entfernt wird. In das Austrittsgefäfs verbreitet sich kein entsprechendes Gerinnsel. Mit Kochsalzlösung bleibt der Strom beständig.

§. IX. Vom äufseren secundären Widerstande bei Zuleitung des Stromes durch metallische Elektroden.

Ehe wir eine Erörterung dieser Thatsachen versuchen, wird es zweckmäfsig sein, unsere Versuche auch noch dahin abzuändern, dafs wir den Strom dem Eiweifs statt durch Elektrolyte, durch metallische Elektroden zuführen, um zu sehen, ob sich dabei gleichfalls secundärer Widerstand nachweisen lasse. Es wird darauf ankommen, ob wir in dieser Bemühung nicht durch die Polarisation allzusehr gehemmt werden, die, wenigstens bei den negativeren Metallen, jetzt auch gegen die elektromotorische Kraft der zwanziggliederigen Grove'schen Säule nicht mehr verschwinden dürfte.

Bringt man einen Eiweifscylinder mit seinen beiden Grundflächen zwischen Platinelektroden, die mit dieser Säule verknüpft sind, so sinkt unter lebhafter Gasentwickelung die Stromstärke rasch auf einen kleinen Bruchtheil ihrer Gröfse, während sich am Austrittsende ein Kegel in der oben S. 874 beschriebenen Art ausbildet, der aber hier eine eigenthümliche Beschaffenheit hat. Er besteht nämlich aus einer durchsichtigen, von vielen (Wasserstoff-) Blasen erfüllten, äufserst weichen Masse, die wie hartgesottenes Kiebitzeiweifs aussieht, und aufsen und innen stark alkalisch reagirt. Am Eintrittsende bewahrt das Eiweifs sein porzellanartiges Ansehen und fühlt sich härter an als in der Mitte, wo es unverändert bleibt; die harten Theile reagiren lebhaft sauer. Eine Würgung findet nicht statt. Legt man die Wippe um, so geht der Strom zuerst in einem Sprunge, dann aber so langsam in die Höhe, dafs es ganz so aussieht, als habe man

es mit dem Verschwinden secundären Widerstandes zu thun. Auf der Höhe verweilt der Strom nur einen Augenblick und sinkt dann wieder, und dieser Vorgang wiederholt sich so oft als man die Strömungsrichtung ändert, ohne dafs auch bei langer Dauer des Stromes in der der ursprünglichen entgegengesetzten Richtung, der Eiweifscylinder seine Gestalt wieder annähme, geschweige ein Kegel an dem neuen Austrittsende sich bildete.

Sind die Platinoberflächen nur klein, wie es der Fall ist, wenn man Platindrähte als Elektroden einer fünf- bis zwanzigliederigen Säule in das Eiweifs einsticht, so verlaufen die Erscheinungen, was die Schwankungen der Stromstärke betrifft, ähnlich, nur dafs das langsame Wachsen nach dem Umlegen vermifst wird. Es fragt sich, ob dasselbe hier auf secundären Widerstand zu deuten sei. Es könnte nämlich auch dadurch, dafs sich der Polarisationsstrom plötzlich, statt sich vom ursprünglichen Strom abzuziehen, dazu hinzufügt, des letzteren thermische Wirkung wachsen, und den Widerstand des Eiweifses herabsetzen. Inzwischen ist erstens die Schwächung des Stromes zu beträchtlich, um sie allein der Polarisation zuzuschreiben, zweitens der positive Ausschlag beim Umlegen nicht so grofs, wie er sein müfste, wenn diese Schwächung allein von Polarisation herrührte. Drittens endlich zeigt sich, dafs auch hier das Eintrittsende eine besondere Rolle bei der Schwächung des Stromes spielt, indem dem Abschneiden des zeitigen Eintrittsendes stets eine ungleich gröfsere Hebung des Stromes folgt als dem des zeitigen Austrittsendes. Hat man Platindrähte als Elektroden des geschwächten Stromes im Eiweifs stecken, und zieht man die Kathode heraus um sie wo anders einzustechen, so bleibt Alles beim Alten. Verfährt man ebenso mit der Anode, so erreicht der Strom auf Augenblicke seine ursprüngliche Gröfse wieder. Dies zeigt um so sicherer, dafs es sich hier um äufseren secundären Widerstand, und nicht um Polarisation handelt, als bei der Polarisation es bekanntlich gerade umgekehrt die Kathode ist, deren Erschütterung die Stromstärke wieder belebt [1]).

---

[1]) Die Literatur hierzu s. in meinen Untersuchungen über thierische Elektricität u. s. w. Bd. I. 1848. S. 212.

Mit Zinkelektroden folgt auf das Umlegen der Wippe, nachdem der Strom bis auf einen kleinen Bruchtheil geschwunden ist, keine Hebung der Stromstärke, sondern räthselhafterweise erneutes Sinken. Bei abermaligem Umlegen der Wippe (zur ursprünglichen Richtung) geht der Strom plötzlich in die Höhe bis etwa zu seiner anfänglichen Stärke, sinkt aber bald wieder eben so tief wie das erstemal. Ein drittes Umlegen hat wieder erneutes Sinken, ein viertes rasches Emporsteigen zur anfänglichen Höhe zur Folge, und so fort mit jedem ungeraden und jedem geraden Umlegen. Die äufseren Erscheinungen am Eiweifscylinder sind dabei dieselben wie mit dem Platin, der Kegel schien mir aber in derselben Zeit noch rascher zu wachsen als dort. Verquicktes Zink verhielt sich wie unverquicktes, Kupfer anfangs wie Zink, später mehr wie Platin.

Hier schliefsen sich einige Wahrnehmungen verwandter Natur an Bäuschen, statt an Eiweifs, an. Auf ein Kupferelektrodenpaar bringe man Bäusche mit gesättigter schwefelsaurer Kupferlösung getränkt, und verbinde sie mittels Fliefspapierstreifen, die mit derselben Lösung getränkt sind; oder man treffe die gleiche Anordnung mit verquicktem Zink und Zinklösung. In beiden Fällen glaubt man alle Bedingungen für die Beständigkeit des Stromes erfüllt zu haben. Mit nichten; bei zwanzig Gliedern im Kreise fast augenblicklich, noch bei fünf nach nicht allzulanger Zeit sieht man den Strom plötzlich bis auf einen kleinen Rest verschwinden. Legt man um, so stellt er sich im Nu wieder her, ohne dafs langsames Wachsen folgt, und das Sinken beginnt von Neuem, früher oder später, je nach der Stromstärke. Ähnlich wirkt Öffnen des Kreises während einiger Minuten. Die Besichtigung der Elektroden lehrt übrigens, dafs der galvanoplastische Procefs nicht ordentlich von statten gehe. Bei gleicher Stärke des Stromes ist seine Unbeständigkeit um so gröfser, je kleiner die Elektroden, je trockener die Bäusche und je fester sie den Elektroden anliegen. Nicht einmal wenn man die Elektroden mit darauf gebundenen Bäuschen in Gefäfse taucht, die ein Schliefsungsrohr überbrückt, oder wenn nur der einen ein Bausch anliegt, wird der Strom beständig. Nur der Theil desselben verhält sich so, der von den frei umspülten Kanten u. s. w. beider Metallplatten ausgeht.

Man sieht leicht, wie gefährlich diese Erscheinung in manchen Versuchen werden kann, wenn man nicht darauf vorbereitet ist. Dafs es sich dabei im Wesentlichen nicht um Polarisation handelt, geht abermals aus dem Betrage der Stromschwächung und der beim Umlegen stattfindenden positiven Wirkung hervor, dann aber, in diesem Fall, auch noch daraus, dafs dieselben Elektroden, von denselben Elektrolyten frei umspült, überhaupt keine hier in Betracht kommende Ladung annehmen. Die Erscheinung beurkundet sich vielmehr als dem Gebiete des secundären Widerstandes angehörig dadurch, dafs man durch verstärkten Druck auf den Eintritts-, nicht auf den Austrittsbausch, die Stromstärke auf Augenblicke wiederherzustellen vermag.

§. X. Zur Theorie des äufseren secundären Widerstandes.

Dies sind die wichtigsten Thatsachen, die ich über den äufseren secundären Widerstand ermittelt habe. Eine sichere Deutung desselben darauf zu gründen, mufs ich mich leider zur Zeit noch bescheiden.

Klar ist zunächst, dafs der Unterschied in dem Verhalten des Ein- und Austrittsendes, wie er sich uns beim Eiweifs, dem Knorpel u. s. w. zwischen Kupfersalzbäuschen dargeboten hat, zu bringen ist auf Rechnung jener überführenden, oder, wie ich sie gern nenne, kataphorischen Wirkung des Stromes, deren Bedeutung in diesem Gebiete mit jedem Tage wächst, seit Hr. Wiedemann sie der Vergessenheit entrissen und ihre Gegenwart überall da wahrscheinlich gemacht hat, wo der elektrische Strom in Capillar-Aggregaten eingeengte Elektrolyte ergreift. Sobald der Strom begonnen hat, von Bausch zu feuchtem porösen Körper, von diesem zu Bausch überzugehen, reifst er auch die Flüssigkeiten darin mit sich, und treibt die Kupferlösung des Eintrittsbausches in das Eiweifsprisma oder das Stück Rippenknorpel, das Wasser oder den Saft aus diesem in den Austrittsbausch hinein.

Es scheint beim ersten Blick, als müsse die Folge hiervon gerade das Umgekehrte vom äufseren secundären Widerstande

sein. Man sollte meinen, das mit der besserleitenden Kupferlösung durchdrungene Eintrittsende, und somit der ganze feuchte poröse Körper, müsse an Widerstand verlieren.

Es giebt aber noch etwas anderes zu bedenken. Die verschiedenen Elektrolyte unterliegen der Fortführung im Strom bekanntlich um so mehr, je schlechter sie leiten. Die Feuchtigkeit im Eiweifs wird also schneller nach dem Austrittsbausch zu wandern, als die Kupferlösung darin ihr Platz machen kann. Daher rührt die kegelförmige Anschwellung am Austrittsende, welche um so gröfsere Dimensionen annimmt, je länger der Strom, wie dies beim Kochsalz u. s. w. der Fall ist, ungeschwächt, oder gar durch die von ihm selber ausgehende Erwärmung des Eiweifses verstärkt, seine kataphorische Wirkung übt. Ebenso wird die Eiweifsfeuchtigkeit das Eintrittsende schneller räumen, als die Kupferlösung aus dem Eintrittsbausch ihr folgen kann. Daher mufs hier, an der Grenze beider Flüssigkeiten, eine an Wasser verarmte und deshalb geschrumpfte und hornig verhärtete Stelle entstehen, die sich aufsen als Würgung bemerklich macht. Die Würgung mufs, wie die Erfahrung lehrt, mit der Dauer des Stromes an Tiefe und Breite zunehmen, denn mit dieser Dauer mufs der Vorsprung wachsen, den die Eiweifsfeuchtigkeit vor der Kupferlösung gewinnt. Aber auch die Eiweifsstrecke zwischen der Grundfläche und dieser Stelle mufs, ganz wie wir es gefunden haben (s. oben S. 875), härter erscheinen als eine durch Diffusion entstandene, weil das Wasser aus dem Eiweifs vertrieben wurde, ehe die gesättigte Lösung eindrang, welche das Eiweifs nicht wie Wasser aufzuweichen vermag.

So weit scheint Alles deutlich, und was liegt näher, als folgendermafsen weiter zu schliefsen. Die an Wasser verarmte Strecke mufs nothwendig fast nichtleitend werden, und wirklich haben wir darin den eigentlichen Sitz des secundären Widerstandes erkannt. Die Würgung scheint also selber daran Schuld zu sein, dafs sie nicht weiter vorschreitet, sondern auf einer gewissen Stufe der Ausbildung und in einer gewissen Entfernung vom Eintrittsende stehen bleibt. Dies geschieht, wenn der Strom dadurch so geschwächt ist, dafs er den Widerstand nicht mehr zu überwinden vermag, der sich der Bewegung der Flüs-

sigkeiten im Eiweifs entgegenstellt. Je kleiner übrigens der Querschnitt des Eiweifsprisma's am Eintrittsende, um so schwächere Ströme werden dem Wasser über die Kupferlösung einen Vorsprung von gegebener Gröfse verschaffen, oder in um so kürzerer Zeit wird bei gleicher Stromstärke der gleiche Vorsprung erreicht werden. Hört der Strom auf, so zieht das getrocknete Eiweifs rasch wieder Feuchtigkeit an. Darauf beruht die theilweise Wiederherstellung des Stromes durch das Öffnen der Kette. Legt man die Wippe um, so wird die ausgedörrte Scheibe durch die mit dem Strome wiederkehrende Feuchtigkeit des Eiweifses bewässert, und der Strom geht schneller und viel weiter in die Höhe, ohne jedoch ganz die ursprüngliche Stärke wiederzuerlangen (s. oben S. 856. 873): denn in der That verändert die Würgung am alten Eintrittsende ihr Aussehen nur wenig unter dem Einfluſs des umgekehrten Stromes, während man sofort eine solche auch an Stelle der früheren Anschwellung am alten Austritts-, dem neuen Eintrittsende, entstehen sieht.

Mit dieser Theorie stimmt es zwar, dafs mit Salzlösungen getränkte balkenförmige Bäusche, als feuchte poröse Körper zwischen die Zuleitungsbäusche gebracht, keinen secundären Widerstand zeigen, insofern jene Lösungen etwa ebensoschnell wandern mögen, wie die Kupferlösung der Zuleitungsbäusche. Die neutrale chromsaure Kalilösung machte hiervon eine Ausnahme (s. oben S. 854); man müfste aber, um diesen Fall gehörig zu beurtheilen, erst noch mehr Versuche mit Lösungen angestellt haben, die mit Kupferlösung einen Niederschlag geben. Dagegen pafst es entschieden nicht zur Theorie, dafs geschlemmter Sand (s. oben S. 853) und Modellirthon keinen secundären Widerstand annehmen, dafs letzterer, ohne eine Spur davon zu zeigen, die Kupferlösung mit der Zeit zu einem anderen feuchten porösen Körper, etwa Eiweifs, durch sich hindurch läfst, wo dann secundärer Widerstand erscheint. Auch pafst es nicht dazu, dafs das flüssige Eiweifs, oder vielmehr das darin durch die Metallsalzlösung erzeugte Gerinnsel, secundären Widerstand giebt. Das Fortschreiten der Gerinnung im Rohr vom Eintrittsende her hat man sich dabei wohl so zu denken, dafs ursprünglich an der Berührungsfläche des Eiweifses mit der Metallsalzlösung eine Schicht gerinnt, in der dann die kataphorische Wirkung vor

sich geht. Weshalb nicht dasselbe auch am Austrittsende stattfinde, mufs im Dunkel bleiben. Wie dem auch sei, man würde sich hier vergebens, scheint es, nach den Bedingungen umsehen, auf die wir die Theorie des äufseren secundären Widerstandes gegründet haben.

Und wirklich, wie wohlgelungen sie sich auch beim ersten Anblick ausnehmen mochte, in der Form, wie sie hingestellt wurde, ist die Theorie unhaltbar. Liefsen sich auch jene beide Schwierigkeiten wegerklären, sie fällt rettungslos vor der Thatsache, dafs es mehrere Flüssigkeiten giebt, welche besser leiten und daher langsamer wandern als Kupferlösung, und welche keinen secundären Widerstand geben, wohl aber die Würgung; und dafs es umgekehrt eine Flüssigkeit giebt, die Höllensteinlösung, bei der, trotz dem sehr starken secundären Widerstande, die Würgung vermifst wird. Die Würgung kann also ohne den secundären Widerstand, und dieser kann ohne jene bestehen. Da aber die Würgung, wo sie mit dem secundären Widerstande zusammen vorkommt, sich als dessen eigentlicher Sitz erweist, so mufs sie gleichwohl irgendwelche Beziehung dazu haben. Die Frage scheint nur zu sein, weshalb die Würgung bei gewissen Flüssigkeiten nichtleitend werde, bei anderen nicht.

Eine Musterung der Flüssigkeiten, welche secundären Widerstand geben und versagen, führt in dieser Hinsicht zu keinem Ergebnifs. Einen Augenblick glaubte ich, die Flüssigkeiten der letzteren Art seien vor denen der ersteren, wie die Kochsalzlösung vor der Kupferlösung, allgemein durch gröfsere Wassergier ausgezeichnet, und ich dachte mir den Zusammenhang so, dafs, wo kein secundärer Widerstand stattfinde, die durch den Strom getriebene Feuchtigkeit des Eiweifses die Lösung nach sich ziehe, und deshalb die Würgung immer hinreichend gut leite. Allein erstens giebt auch eine verdünnte Kochsalzlösung keinen secundären Widerstand, obschon sie noch immer viel besser leitet, oder langsamer wandert, als die Eiweifsfeuchtigkeit, während ihre Wassergier nur noch gering sein kann; für's Zweite hat, bei gröfserer Vervielfältigung der Versuche, die Vertheilung der Flüssigkeiten in solche die Widerstand geben und die ihn versagen, überhaupt nicht mehr

der kleineren und gröfseren Wassergier derselben entsprochen, wie denn unter die ersteren Flüssigkeiten auch die so höchst wassergierige Chlorzinklösung zu stehen gekommen ist.

Eine andere Bemerkung ist vielleicht thatsächlich besser begründet, allein für das Verständnifs ist damit nichts gewonnen. Die Sternchen bezeichnen nämlich unter den oben S. 878. 879 angeführten Flüssigkeiten die, welche in dem filtrirten Hühnereiweifs einen undurchsichtigen Niederschlag bewirken. Wie man sieht, sind merkwürdigerweise alle Flüssigkeiten, welche secundären Widerstand geben, solche, welche das Eiweifs fällen; doch stehen auch einige Flüssigkeiten der Art in der Reihe derer, welche secundären Widerstand versagen. Ich vermag keine Hypothese zu ersinnen, wodurch das Vermögen einer Flüssigkeit, das Hühnereiweifs undurchsichtig zu fällen, verknüpft würde mit dem, in Berührung mit dem geronnenen Eiweifs unter dem Einfluss des Stromes secundären Widerstand zu erzeugen. Um zu ermitteln, ob wirklich eine solche Beziehung stattfinde, würden vielleicht ähnliche Versuchsreihen mit Glutin und Chondrin einen Weg abgeben.

Was die Erscheinungen bei Anwendung metallischer Elektroden betrifft, so kann man die Unbeständigkeit des Stromes, wenn unpolarisirbare Elektroden nicht frei von dem Elektrolyten umspült sind, sondern dieser in den Capillarräumen eines Bausches seiner Beweglichkeit beraubt ist, zwar zunächst so auffassen, als verschliefse sich der Strom gleichsam selber die Thüre durch seine kataphorische Wirkung, indem er die an die Anode grenzende Lage des Bausches austrockene. Damit stimmt es, dafs Anpressen des Bausches an die Anode den Strom auf Augenblicke wiederherstellt. Unerklärt bleibt aber dabei, dafs der Strom auch unbeständig ist, wenn nur der Kathode ein Bausch anliegt. Man kann nur muthmafsen, dafs dabei Ähnliches vorgeht, wie wenn bei frei umspülten Elektroden deren eingetauchte Fläche zu klein im Verhältnifs zur Stromstärke ist. Bei dem Eiweifs wird der Vorgang noch dadurch verwickelt, dafs die von der Zersetzung der Salze des Eiweifses stammenden Anionen und Kationen sich in's Spiel mischen, wie sich dies in der Beschaffenheit des Ein- und Austrittsendes ausspricht. Dafs die kegelförmige Anschwellung sich hier nicht durch Umlegen der

Wippe von dem alten an das neue Eintrittsende verlegen läfst, rührt gewifs davon her, dafs die alkalische Flüssigkeit nicht mehr hinlänglich der kataphorischen Wirkung gehorcht. Die Unregelmäfsigkeiten, welche die positiveren Metalle zeigen, bleiben vollends räthselhaft.

Unter solchen Umständen gebrach es mir vor der Hand an jedem Fingerzeig, um diese Untersuchung zu gutem Ende zu führen, und ich habe um so mehr geglaubt, dieselbe auf sich beruhen lassen zu dürfen, als mit der Einsicht, dafs der äufsere secundäre Widerstand auf einer rein örtlichen Wirkung an der Grenze der zuleitenden Theile der Vorrichtung und der feuchten porösen Körper beruht, die Erscheinung überhaupt das allgemeine Interesse eingebüfst hat, das ihr anfangs zuzukommen schien. Nun löst sich das Problem, welches sich uns darin darbot, zu ebensovielen Einzelaufgaben mehr untergeordneter Art auf, als sich Zusammenstellungen von Elektrolyten denken lassen, womit man die Bäusche und den porösen Körper tränken kann. Es ziehen uns unter diesen Aufgaben nur noch diejenigen an, deren Behandlung verspricht, zugleich die Bedingungen der elektrophysiologischen Versuche unmittelbar aufzuklären. Ich habe mich deshalb auch nicht weiter bemüht, die Art und Weise zu zergliedern, wie der äufsere secundäre Widerstand am Eintrittsende anderer feuchter poröser Körper entsteht.

Nur über den äufseren secundären Widerstand, den mit verdünnter Schwefelsäure getränkte Bäusche zwischen den gewöhnlichen Zuleitungsbäuschen annehmen (s. oben S. 854), habe ich noch Versuche angestellt. Ich dachte mir nämlich, im Sinne der obigen Theorie, dafs hier, wo der Elektrolyt im feuchten porösen Körper besser leitet, also langsamer wandert, als der in den Bäuschen, der äufsere secundäre Widerstand seinen Sitz statt am Eintritts- vielmehr am Austrittsende haben werde. Ich führte deshalb den Strom der Säule einem balkenförmigen Schwefelsäure-Bausch durch Keilbäusche zu, und rückte, nachdem der Strom sich selbst so stark wie möglich geschwächt hatte, bald den Eintritts-, bald den Austrittsbausch, und zwar jeden derselben bald nach Innen, bald nach Aufsen von der Stelle. Das Verrücken beider Bäusche nach Aufsen brachte eine Schwächung, das Verrücken beider nach Innen eine Verstärkung des Stromes

hervor, allein die Stromveränderung, welche dem Verrücken des Eintrittsbausches entsprach, übertraf in beiden Fällen die, welche dem des Austrittsbausches folgte. Jene Voraussicht fand sich also nicht bestätigt, und auch hier erscheint, wie schon oben S. 857. 858 gezeigt wurde, das Eintrittsende als der Sitz des secundären Widerstandes. Inzwischen ist wohl der Vorgang hier ein ganz anderer als beim Eiweifs. Offenbar hatte der Schwefelsäurebausch in der ganzen Umgebung des Eintrittsbausches, d. h. auch nach Aufsen von demselben, wo gar kein Strom hingelangt, einen gröfseren Widerstand angenommen, als in der des Austrittsbausches. Ich vermuthe, dafs dies von der thermischen Wirkung des Stromes herrührt. Der ganze Bausch wird nämlich sehr heifs, und man sieht demgemäfs den Strom anfangs stets erst eine Zeit lang ansehnlich wachsen, bis die Stromabnahme erfolgt, die wir als Entwickelung äufseren secundären Widerstandes aufgefafst haben. Das vom Eintrittsbausch aus in den Schwefelsäurebausch eindringende Kupfersalz krystallisirt daselbst aus, verklebt die Lagen des Bausches mit einander und überzieht seine Oberfläche mit einem weifslichen Anfluge. Dies trockene Salz scheint es mir zu sein, welches den äufseren secundären Widerstand im Fall des Schwefelsäurebausches bedingt.

Ob der oben S. 876 erwähnte muthmafsliche Temperaturunterschied des Ein- und Austrittsendes nicht vielleicht auch eine Rolle bei der Erzeugung des äufseren secundären Widerstandes spiele, mufs ich dahingestellt sein lassen.

§. XI. Noch Einiges über den inneren secundären Widerstand.

Wir sind jetzt aller Wahrscheinlichkeit nach in den Stand gesetzt, unserer Kenntnifs des inneren secundären Widerstandes noch Einiges hinzuzufügen. Das Mittel dazu wird uns in Aussicht gestellt durch die Entdeckung der Möglichkeit, feuchten porösen Körpern den Strom zuzuführen, ohne dafs der äufsere secundäre Widerstand sich einmische. Beim Eiweifs wird dies, wie wir gefunden haben, dadurch erreicht, dafs man es von der Kupferlösung der Zuleitungsbäusche durch Kochsalz-Hülfsbäusche trennt. Es steht aber zu vermuthen, und findet sich glücklicherweise bestätigt, dafs dieselbe Anordnung uns auch in Be-

zug auf ähnliche feuchte poröse Körper den gleichen Dienst leisten werde.

Bringt man zwischen jene Hülfsbäusche ein Prisma aus einer gekochten Kartoffel geschnitten, oder einen gekochten Begoniastiel, so zeigt sich in der That, dafs der äufsere secundäre Widerstand beseitigt ist. Die Ablenkung erscheint wegen der thermischen Wirkung des Stromes in stetigem Wachsen begriffen, und erreicht erst spät einen beständigen Werth. Legt man um, so kommt das Scalenbild sehr nahe in derselben Lage, meist in etwas gröfserer Ablenkung, wieder zur Ruhe; langsames Wachsen findet nicht statt. Stellt man den gleichen Versuch mit den frischen Gewebetheilen an, so sinkt die Ablenkung sofort, und nähert sich allmählig einer unteren Grenze, wie vorher einer oberen. Dem Umlegen folgt langsames Wachsen bis zu einem gewissen Punkte, dann erneutes Sinken, u. s. w. Es ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dafs an der Grenze der frischen Pflanzengewebe und der Kochsalzlösung sich secundärer Widerstand einstelle, wenn dies nicht mit den gekochten der Fall ist. Überdies läfst sich dessen Ausbleiben so darthun, dafs man den Strom durch Keilbäusche zuführt und zeigt, wie das Verrücken weder des Ein- noch des Austrittsbausches anders auf die Stromstärke wirke, als durch Veränderung der Länge der zwischen beiden begriffenen Strecke. Die Schwankungen, die der Strom in den frischen Pflanzengeweben zwischen Kochsalzlösung zeigt, sind also nur zu erklären durch einen inneren secundären Widerstand dieser Gewebe, dessen Dasein somit versprochenermafsen (S. oben S. 864) noch auf einem vierten Wege beglaubigt ist.

Bei dieser Versuchsweise hat man Gelegenheit zu bemerken, was wegen des äufseren secundären Widerstandes früher nicht sicher anging, dafs die Schwankungen des Stromes in Folge des inneren secundären Widerstandes, je länger man sie beobachtet, um so kleiner werden.

Jetzt kann es keine Schwierigkeit mehr haben, die Frage nach dem Einfluſs der Stromdichte auf diesen Widerstand, die uns oben S. 869 ff. vergeblich beschäftigte, zu erledigen. Man braucht dazu nur zwischen die Kochsalz-Hülfsbäusche abwechselnd ein Kartoffelprisma von grofsem, und ein solches von kleinem

Querschnitt zu bringen, indem man zugleich dafür sorgt, dafs die ursprüngliche Stromstärke in beiden Fällen die gleiche, oder mit dem dickeren Prisma etwas gröfser sei als mit dem dünneren. Fallen alsdann die Schwankungen der Stromstärke mit dem dickeren Prisma absolut kleiner aus als mit dem dünneren, so kann dies nur daher rühren, dafs der dichtere Strom in letzterem einen stärkeren inneren secundären Widerstand entwickelt. Ich habe diesen Erfolg mehrmals deutlich beobachtet, wobei ich es bequem fand, gewissermafsen als Rheostat, um damit die Stromstärke beständig zu erhalten, einen Stab aus Modellirthon zwischen Bäuschen im Kreise zu haben, dessen Dimensionen sich leicht jeden Augenblick ändern lassen.

Wie schon oben S. 864 bemerkt wurde, ist gegen den bis jetzt gelieferten Beweis der Abwesenheit des inneren secundären Widerstandes in vielen feuchten porösen Körpern einzuwenden, dafs dieser Beweis mittels eines Stromes geführt wurde, der durch den äufseren secundären Widerstand sehr geschwächt war. Immer würde ein bedeutender Unterschied in dieser Beziehung zu Gunsten der frischen Pflanzengewebe bestehen bleiben. Denn diese Gewebe leiten um so viel schlechter als z. B. das Eiweifs, dafs der durch den äufseren secundären Widerstand auf das Äufserste geschwächte Strom in einem Eiweifsprisma noch immer eine gröfsere Dichte besitzt als in einem Kartoffelprisma von gleichen Mafsen. Allein es wäre möglich, dafs mit Kochsalz-Hülfsbäuschen sich jetzt Spuren des inneren secundären Widerstandes da entdecken liefsen, wo sie mit den Kupfersalz-Zuleitungsbäuschen vermifst wurden.

Bei den gekochten Pflanzengewebetheilen ist dies indefs nicht eingetroffen, und ebensowenig bei dem Eiweifs, in Bezug worauf der entscheidende Versuch sich schon oben S. 877 angestellt findet. Ist ein Eiweifsprisma zwischen Kochsalz-Hülfsbäuschen dem Strom ausgesetzt, so folgt dem Umlegen der Wippe kein langsames Wachsen; also ist kein innerer secundärer Widerstand da. Dies ist nämlich die Gestalt, welche jetzt hier der Umkehrversuch annimmt, der oben S. 863. 864 als für das Dasein des inneren secundären Widerstandes entscheidend erkannt wurde, indem bei der Geringfügigkeit der inneren Polarisation das Bedenken nicht stattfand, dem wir oben S. 881,

wo es sich um Polarisation metallischer Elektroden handelte, allerdings Gehör geben mufsten. Man kann aber auch, wenn man vollends sicher gehen will, den Umkehrversuch in seiner ursprünglichen Form beibehalten. Auf beiderlei Art habe ich mich überzeugt, dafs auch unter dem Einflufs des durch äufseren secundären Widerstand ungeschwächten Stromes der zwanziggliederigen Grove'schen Säule Sehne, Rückenmark und Muskelfleisch vom Rinde, letzteres längs der Faser sowohl als senkrecht darauf durchströmt, keinen inneren secundären Widerstand annehmen.

Nun aber erhebt sich eine Frage von wesentlichem Interesse. Die Pflanzengewebe büfsen durch das Kochen die Empfänglichkeit für den secundären Widerstand ein. Das todte Holz, die im Papier und der Pappe verarbeitete Pflanzenfaser nehmen keinen solchen Widerstand an. Die thierischen Gewebe, die wir bisher darauf geprüft haben, waren zwar so frisch, wie man sie aus dem Schlachthause bekommen kann, da sie aber von Warmblütern stammten, unstreitig als todt anzusehen. Es ist also die Möglichkeit da, dafs thierische Gewebe, die noch im Besitz ihrer Lebenseigenschaften verharren, jenes Widerstandes fähig seien. Unterstützt wird diese Vermuthung durch die Wahrnehmung, dafs Muskeln, ganz wie Kartoffeln und Begoniastiele, durch Kochen sehr an Leitungsgüte zunehmen. Obwohl es vielleicht nicht unthunlich wäre, Versuche über den inneren secundären Widerstand an lebenden Warmblütern, ja am Menschen selbst, anzustellen, habe ich mich in dieser Rücksicht bisher auf die uns zunächst angehenden Muskeln und Nerven des Frosches beschränkt.

Das beste Versuchsobject, was die Muskeln betrifft, wird durch die Gruppe der beiden ziemlich parallel-faserigen starken Muskeln des Oberschenkels, des *Adductor magnus* und *Semimembranosus* Cuv., geboten. Man läfst dem oberen Ende der Gruppe die Symphyse, dem unteren das obere Ende der Tibia, und spannt die Muskeln in der früher[1]) von mir beschriebenen kleinen Spannvorrichtung wagerecht so stark aus, dafs bei

[1]) Untersuchungen u. s. w. Bd. II. Abth. I. 1849. S. 67. Taf. I. Fig. 86. 87.

Zuckungen keine in Betracht kommende Verschiebung der Muskeloberfläche an den ihr anzulegenden Kochsalz-Keilbäuschen stattfinden kann. Es ist deshalb zweckmäfsig, den zwischen dem *Adductor magnus* und dem *Semimembranosus* gelegenen, aus zwei kurzen Köpfen bestehenden *Semitendinosus* Cuv. zu entfernen. Denn wenn man den langfaserigen beiden anderen Muskeln die obenbezeichnete Spannung ertheilt, läuft man Gefahr, den *Semitendinosus* so stark zu spannen, dafs er entweder rasch abstirbt [1]), oder gar zerreifst. Die Schneiden der Keilbäusche bekleidet man, um das Anätzen zu verhindern, mit Rücksicht auf die lange Dauer der Versuche, mit doppelten Eiweifshäutchen. Man legt der Muskelgruppe die Schneiden innerhalb der Elfenbeinplatten der Spannvorrichtung, und letzteren so nahe wie möglich an. Dazu ist es vortheilhaft, dem Keilbausch auf dem Zuleitungsbausch die umgekehrte Lage von der gewöhnlichen zu geben, wie sie Fig. 1 (s. oben S. 849) zeigt, nämlich die, wobei die Abschrägung des Keiles nicht nach der hinteren, sondern nach der vorderen Seite des Zuleitungsbausches sieht. Zwischen den Kochsalz-Keilbäuschen des Hauptstromes legt man der anderen Seite der Muskelgruppe die gleichfalls mit doppelten Eiweifshäutchen bekleideten Schneiden der mit schwefelsaurer Zinkoxydlösung getränkten Keilbäusche der Hülfskette an.

So kann man nunmehr mit den lebenden Muskeln die nöthigen Versuche anstellen, um zu erfahren, ob sich in deren Innerem secundärer Widerstand entwickele, oder nicht. Es zeigt sich, dafs der Hauptstrom, abgesehen von der thermischen Verminderung des Widerstandes, beständig bleibt, er stamme von fünf oder von zehn Grove'schen Gliedern, welche hier, wegen des kleineren Querschnittes, gewifs eine gleiche Dichte erzeugen, wie zwanzig in den bisherigen Versuchen. Umlegen bringt, bei nur kleiner Gliederanzahl der Säule, einen leichten positiven Ausschlag hervor, der von innerer Polarisation herrührt, und dem kein langsames Wachsen folgt. Den Hülfsstrom findet man, unter Berücksichtigung der inneren Polarisation (s. oben S. 860. 861) und der Erwärmung der Muskeln

[1]) Ebendas. S. 70.

durch den Hauptstrom, nach dem Durchgang des letzteren so stark wie vorher. Nach dem Öffnen des Hauptstromes steigt der Hülfsstrom nicht an. Ob der Hauptstrom in den Muskeln auf- oder absteige, oder quer durch eine gröfsere Muskelmasse, z. B. durch die Dicke der beiden Oberschenkel, fliefse, ist für den Erfolg gleichgültig. Nach den Versuchen waren meist die Muskeln noch zuckungsfähig.

Was die Nerven betrifft, so ist man natürlich an die Ischiadnerven gewiesen. Man bereitet sich rasch acht derselben, legt sie mit ihren centralen und ihren peripherischen Enden zusammen, so dafs sie ein Bündel bilden, welches der Austrocknung hinreichend lange widersteht, und spannt sie wagerecht zwischen zwei an einem Glasstabe verschiebbaren, passend geformten Korkstücken aus, auf deren Oberfläche man sie mit Insectennadeln feststeckt. Dann legt man ihnen ganz wie den Muskeln die beiden Paare von Keilbäuschen an. Der Erfolg ist der nämliche, wie bei den Muskeln, nur dafs die Störungen durch die innere Polarisation minder fühlbar sind.

Es ergiebt sich also schliefslich, dafs die Muskeln und Nerven den inneren secundären Widerstand im Leben so wenig wie im Tode in merklichem Grade annehmen, und die frischen Pflanzengewebetheile sind nach wie vor die einzigen feuchten porösen Körper, die uns denselben gezeigt haben.

§. XII. Was sich zur Zeit über die Natur des inneren secundären Widerstandes sagen lasse.

Es würde übrig bleiben über die Natur der Erscheinung, wenn es angeht, eine Vermuthung aufzustellen. Leider sind uns die Flügel hier noch viel mehr als beim äufseren secundären Widerstande beschnitten.

Zunächst nämlich ist zu bemerken, dafs das Mikroskop in den dem Strome der zwanziggliederigen Grove'schen Säule unterworfenen Pflanzengeweben durchaus keine Veränderung zeigt, die als Ursache des secundären Widerstandes zu deuten wäre. Ich habe vergeblich danach gesucht bei der Kartoffel, der Mohrrübe, der Petersilienwurzel und dem Begoniastiel. Das Einzige, was sich darbietet, ist gelegentlich die merkwürdige, von Hrn. Jürgensen beschriebene Bewegung fester Theilchen in der

dem Strom entgegengesetzten Richtung [1]). Ich habe dieselbe namentlich in sehr auffallender Weise an den Stärkekörnchen im Inneren der Kartoffelzellen gesehen, welche, wo sie hinreichend lose lagen, mit der vollkommensten Regelmäfsigkeit, sobald der Strom geschlossen wurde, sich an die Eintrittswand drängten, sobald er umgelegt wurde, sich nach der neuen Eintrittswand begaben, kurz mit der Wippe, so zu sagen, hin und her pendelten; so dafs man so gewifs, wie aus der Ablenkung der Magnetnadel, die Richtung des negativen Stromes aus seiner anaphorischen Wirkung auf die festen Theilchen würde bestimmen können.

Hier also gebricht es uns von vorn herein an jedem Anhaltspunkt, um daran eine Erklärung der Erscheinung zu knüpfen. Man kann nun zwar leicht mehrere Vermuthungen darüber aufstellen, wie der Strom innerhalb eines feuchten porösen Körpers einen Widerstand hervorrufen könne. Man kann sich z. B. den inneren secundären Widerstand als in dem nämlichen Verhältnifs zur inneren Polarisation denken, wie den Übergangswiderstand an der Grenze metallischer Elektroden zur Polarisation dieser letzteren. Ich erwähne diese Hypothese nur, weil sie mich zu einer Zeit, wo ich noch nicht im Stande war ihre Unhaltbarkeit zu durchschauen, zu einem Versuch veranlafste, dessen nutzlose Wiederholung, wenigstens in derselben Form, ich gern Anderen ersparen möchte.

Ich tränkte eine ansehnliche Masse Platinschwamms, deren Benutzung ich der Güte des Hrn. Dr. Quincke verdankte, mit destillirtem Wasser, ferner Holzkohle mit derselben Flüssigkeit oder mit Kochsalzlösung, setzte sie in passender Weise einem starken Strom aus, in dessen Kreise sich die Bussole befand, und versuchte ob es gelingen werde, beim Umkehren des Stromes in den feuchten porösen Körpern, langsames Wachsen der Stromstärke zu beobachten. Dies wäre unter gewissen Voraussetzungen zu deuten gewesen auf Verschwinden des Übergangswiderstandes, und hätte für das Dasein eines solchen einen mehr unmittelbaren Beweis abgegeben, als die bisher vorhandenen.

---

[1]) Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv für Anatomie und Physiologie u. s. w. 1860. S. 673.

Ich bekam aber mit Sicherheit nichts zu sehen, als die gewaltigen Wirkungen der gewöhnlichen Polarisation.

Jene Hypothese scheitert, wie jetzt leicht ersichtlich, erstens an dem Mangel an Proportionalität zwischen innerer Polarisation und innerem secundären Widerstande, zweitens daran, dafs dieser Widerstand bis jetzt nur am frischen Pflanzengewebe beobachtet ist. Letzterer Umstand bricht überhaupt den Stab allen solchen Vermuthungen hinsichtlich des inneren secundären Widerstandes, die auf beliebige, mit Elektrolyten getränkte Capillar-Aggregate passen. Es ist vielmehr klar, dafs es hier zunächst einer Annahme bedarf, wodurch wenigstens diese Art feuchter poröser Körper vorweg ausgeschlossen werde. Eine solche Annahme würde jetzt z. B. sein, dafs der innere secundäre Widerstand auf der häufigen Wiederholung der Bedingungen des äufseren secundären Widerstandes im Inneren eines Körpers beruhe, insofern man nämlich als allgemeinste Vorbedingung des äufseren secundären Widerstandes irgend welche Discontinuität der Leitung hinstellen kann. Allein es möchte schwer sein, in den frischen Pflanzengeweben eine sich oft wiederholende Discontinuität der Leitung zu entdecken, welche sich erstens auch nur einigermafsen dem vergleichen liefse, was wir zur Erzeugung des äufseren secundären Widerstandes als nöthig erkannt haben, und welche sich zweitens nicht auch in den des inneren secundären Widerstandes unfähigen Thiergeweben nachweisen liefse.

Der Fingerzeig endlich, den man darin hätte sehen können, dafs die Pflanzengewebe, wenn sie durch das Kochen die Fähigkeit einbüfsen, inneren secundären Widerstand anzunehmen, zugleich besser leitend werden, hat seine Bedeutung dadurch verloren, dafs auch die Muskeln durch das Kochen an Leitungsgüte gewinnen, ohne darum im Zustande des Lebens des inneren secundären Widerstandes fähig zu sein.

§. XIII. Anwendung der Erfahrungen über den secundären Widerstand auf die elektrophysiologischen Versuche.

Doch kümmert uns der schlechte Erfolg dieser theoretischen Bemühungen für jetzt nicht. Für uns ist, was den secundären Widerstand betrifft, Alles damit gewonnen, dafs wir die Muskeln

und Nerven von dem Verdacht gereinigt haben, damit behaftet zu sein. Es wäre dadurch, bei unzähligen Gelegenheiten, den thierisch-elektrischen und elektrischen Reiz-Versuchen eine Verwickelung mehr aufgebürdet worden, der wir nun glücklich überhoben sind.

Um so mehr Beachtung verdient bei manchen dieser Versuche der äufsere secundäre Widerstand. Gleich den todten Geweben der Warmblüter sind die lebenden Muskeln und Nerven des Frosches dafür empfänglich; ja die Kleinheit der Flächen, die sie stets nur der Berührung bieten, läfst sie sogar in hohem Grade so erscheinen.

Wird der Strom von zehn bis zwanzig Grove'schen Gliedern durch mit schwefelsaurer Kupferoxydlösung getränkte Keilbäusche der wie oben S. 892 aufgestellten Muskelgruppe zugeführt, so findet man ihn fast unmittelbar nach der Schliefsung in raschem Sinken begriffen, und es bleibt zuletzt nur wenig davon übrig. Wo der Eintrittsbausch den Muskeln anlag, bemerkt man eine blaugrüne, verhärtete Stelle, die der Würgung beim Eiweifs entspricht. Eiweifshäutchen wie Thonschilder sind unvermögend dem Sinken Einhalt zu thun. Unter dem Einfluſs des Stromes durchdringt das Salz bald den Thon, die Eiweifshäutchen aber werden, wie sich erwarten liefs, selber ein Sitz secundären Widerstandes. Rückt man am Eintrittsbausch, oder entfernt man dessen Eiweifshäutchen, so bleibt Alles beim Alten. Rückt man am Austrittsbausch, so erfolgt eine Hebung der Stromstärke, jedoch nur um einen Theil des Verlustes, den sie durch Entwickelung des secundären Widerstandes erlitt. Ihren ursprünglichen Werth erlangt sie erst wieder, mit anderen Worten, der übrige Theil des secundären Widerstandes wird erst beseitigt, wenn man den Eintrittsbausch, indem man ihn verrückt, zugleich von seinen Eiweifshäutchen befreit.

Noch mit nur drei Grove'schen Gliedern erfolgen diese Erscheinungen, nur minder scharf ausgeprägt, langsamer verlaufend, und nicht selten in der Art unregelmäfsig, dafs nur wenn der eine Bausch dem Strome zum Eintritt dient, secundärer Widerstand erscheint, bei der anderen Richtung nicht, ein Verhalten, welches wir beim Eiweifs künstlich zu erzeugen vermochten (s. oben S. 873). Mit zwei Gliedern sind nur noch Spuren

vom secundären Widerstande da, mit einer einfachen Kette ist der Strom beständig, wenn man von der inneren Polarisation absieht.

Ganz ähnliche Erfolge beobachtet man an den Nerven; wenn dieselben gleiche Länge mit den Muskeln haben, wegen ihres geringeren Querschnittes, trotz der kleineren Berührungsflächen, jedoch erst bei gröfserer Gliederzahl der Säule. Endlich die schwefelsaure Zinkoxydlösung verhält sich auch hier, wie wir dies schon beim Eiweifs erfahren haben, gleich der Kupferlösung.

Aus diesen Thatsachen fliefst die wichtige Regel, dafs wenn man Muskeln oder Nerven beständige Ströme von einiger Stärke zuzuführen wünscht, man bei Gefahr, secundären Widerstand zu erwecken, und ganz abgesehen von der der Anätzung, die thierischen Theile nicht unmittelbar mit der Metallsalzlösung der unpolarisirbaren Combination berühren darf, deren man sich zur Zuleitung bedient. Ebensowenig darf man sich den mit solchen Lösungen getränkten Bäuschen anvertrauen, nachdem dieselben mit Eiweifshäutchen bekleidet sind. Nicht einmal auf die von Hrn. Pflüger[1]) angegebenen Eiweifsröhren in der Form, wie er sie angewendet hat, dürfte unbedingter Verlafs sein. Das Gerinnsel, welches sich an der Grenze des Eiweifses und der Metallsalzlösung bildet, kann, wie wir oben S. 879. 880 gesehen haben, der Sitz eines sehr ansehnlichen secundären Widerstandes werden.

Durch diesen Umstand würde die Anwendbarkeit der unpolarisirbaren Elektroden eine sehr empfindliche Beschränkung erleiden, wenn nicht die vorigen Untersuchungen uns auch sogleich das Mittel böten, demselben erfolgreich zu begegnen, freilich auf Kosten der Einfachheit der Anordnung. Dies Mittel haben wir bereits oben S. 892 in Gebrauch gezogen. Es besteht darin, die thierischen Theile oder das sie vor der Anätzung schützende Eiweifs, es möge nun aufgeweichte Blase befeuchten oder in Röhren enthalten sein, von der Metallsalzlösung der unpolarisirbaren Combination durch eine Schicht

[1]) Untersuchungen über die Physiologie des Elektrotonus. Berlin 1859. S. 98 ff.

einer der Salzlösungen zu trennen, die wir oben S. 879 als unfähig erkannt haben, in Berührung mit den Thiergeweben und mit Eiweifs secundären Widerstand zu erzeugen, am bequemsten von Kochsalzlösung.

Auf dem mit schwefelsaurer Zinkoxydlösung getränkten Zuleitungsbausch der verquickten Zinkgefäfse wird also, um Muskeln oder Nerven den Strom mehrerer Grove'schen Glieder ohne Besorgnifs vor Störungen durch den secundären Widerstand zuzuführen, ein mit Eiweifshäutchen bekleideter Kochsalz-Keilbausch anzubringen sein. Man trennt ihn von dem Zuleitungsbausch, um diesen vor Verunreinigung zu schützen, durch einen mit Zinklösung getränkten Sicherheitsbausch und ein mehrere Millimeter dickes Blatt Modellirthon. Da auch verdünnte Kochsalzlösung, ja sogar Brunnenwasser, keinen secundären Widerstand giebt, und da ein geringer Unterschied in der Concentration der Kochsalzlösung der beiden Keilbäusche hier von keiner Bedeutung sein kann, so braucht dieselbe nicht gesättigt, sondern nur eben so concentrirt zu sein, wie es die Rücksicht auf die Leitungsfähigkeit des Kreises erheischt. Dies hat den Vortheil, einerseits die Anätzung der thierischen Theile, andererseits die Verunreinigung der Zinkbäusche, mehr zu verzögern, als dies beziehlich die Eiweifshäutchen und die Thonschicht allein thun würden.

Die oben S. 893 beschriebenen Versuche genügen, um die gute Wirkung dieser Mafsregeln darzuthun. Bei Befolgung derselben bleibt, abgesehen von der inneren Polarisation und von der Verminderung des Widerstandes durch die thermische Stromwirkung, auch wohl durch das Eindringen der Salzlösungen in Thon und Eiweifshäutchen, die Stromstärke beständig, selbst bei zwanzig Grove'schen Gliedern im Kreise, und bei noch so langer Dauer der Schliefsung. Es zeigt sich somit auf doppeltem Wege, das eine Mal bei sehr schwachen Strömen und Metallsalz-Keilbäuschen, das andere bei beliebig starken Strömen und Kochsalzbäuschen, dafs die hier in Rede stehenden, uns vorzugsweise interessirenden Combinationen dem hartgesottenen Eiweifs an Empfänglichkeit für den secundären Widerstand doch glücklicherweise nicht ganz gleichkommen.

Wo man grofse Widerstände nicht zu scheuen braucht, und deshalb die Pflüger'schen Eiweifsröhren anwenden kann, wird man das Eiweifs gleichfalls noch durch Kochsalzlösung von der schwefelsauren Zinkoxydlösung zu trennen haben, die jetzt wohl, in Verbindung mit verquickten Zinkelektroden, an Stelle der Kupferlösung mit Kupferelektroden treten wird, wie Hr. Pflüger sie anwendete. Dies wird, wenn man die Pflüger'sche Einrichtung sonst unverändert beibehalten will, einfach so geschehen können, dafs man das heberförmige, an beiden Enden mit Blase überbundene Rohr, welches einerseits in das weite Ende der Eiweifsröhren, andererseits in das die metallische Elektrode enthaltende Gefäfs mit der entsprechenden Metallsalzlösung taucht, statt gleichfalls mit dieser Lösung, mit Kochsalzlösung füllt. Es trifft sich dabei glücklich, dafs sogar die gesättigte Kochsalzlösung (Dichte 1,207) gut auf der gesättigten schwefelsauren Zinkoxydlösung (Dichte 1,441) schwimmt. In der Blase entsteht kein secundärer Widerstand; an der Grenze des Eiweifses und der Nerven und Muskeln kann dies doch wohl ebensowenig der Fall sein.

Bei den thierisch-elektrischen Versuchen, insofern es sich dabei nur um Ableitung der in den thierischen Theilen erzeugten Ströme, nicht zugleich um Erregung dieser Theile auf elektrischem Wege handelt, dürfte der äufsere secundäre Widerstand so wenig in Betracht kommen, als, wie wir jetzt wissen, der innere. Immerhin kann es als ein glücklicher Zufall erscheinen, dafs fast in allen bisherigen Versuchen eine zuleitende Flüssigkeit angewendet wurde, welche vollends den Verdacht auf eine Einmischung des secundären Widerstandes ausschliefst, die Kochsalzlösung. So z. B. giebt es eine räthselhafte Erscheinung, die bei den Versuchen mit künstlichem Querschnitt fortwährend auftritt, und die man, wenn nicht jener Umstand wäre, wohl geneigt sein könnte, dem secundären Widerstande zuzuschreiben. Dies ist die schwächende Wirkung, welche die zunächst an den Querschnitt grenzende Schicht nach kurzer Zeit auf den Strom ausübt, so dafs die Entfernung dieser Schicht eine bedeutende Hebung der Stromstärke bewirkt [1]). In der That entspricht,

[1]) Untersuchungen u. s. w. Bd. I. 1848. S. 714; — Bd. II. 1. Abth. 1849. S. 150. 283.

wie man sieht, in Bezug auf den Muskel- oder den Nervenstrom der künstliche Querschnitt dem Eintrittsende des durchströmten Eiweifsprisma's. Nach dem, was wir über den secundären Widerstand ermittelt haben, hat es jetzt kaum den Anschein, als ob dieser Muthmafsung noch irgend ein Werth beizulegen wäre. Ich habe mich ausdrücklich davon überzeugt, dafs der künstliche Querschnitt nicht etwa eine besondere Empfänglichkeit für den secundären Widerstand besitzt.

Der Kochsalz-Keilbäusche, der Pflüger'schen Eiweifsröhren mit der bezeichneten Abänderung, wird man sich bedienen, wo es immer geht, um den Nerven und Muskeln Ströme zuzuführen. Doch können Fälle eintreten, wo man, z. B. durch die räumlichen Verhältnisse einer Anordnung, genöthigt ist, metallische Elektroden anzuwenden. Alsdann liegt, um sowohl die ursprünglichen Ungleichartigkeiten, als die Polarisation, unschädlich zu machen, der Rathschlag nahe, bei so grofsen Widerständen im Kreise, dafs man die gewünschte Stromstärke erhält, so grofse elektromotorische Kräfte aufzubieten, dafs jene Störungen dagegen verschwinden. Wo es sich nur darum handelt, rasch vorübergehende Einwirkungen zu erzielen„ so dafs man Inductionsschläge anwenden kann, ist dieser Rathschlag untadelhaft, da er nicht einmal die Unbequemlichkeit bedingt, die stets aus der Handhabung vielgliederiger Säulen erwächst, sondern nur gewisse Rücksichten wegen der unipolaren Zuckungen auferlegt. Sollen aber die Ströme anhaltend und zugleich beständig sein, so sind durch die Versuche, die wir oben mit Eiweifs zwischen verschiedenen Arten metallischer Elektroden angestellt haben, die Aussichten für diesen Fall sehr getrübt. Die Wiederholung dieser Versuche mit Nerven und mit Muskeln, die ich auf Korkstegen mittels Insectennadeln über verschiedene Elektrodenpaare, von Platin, Kupfer, Zink, verquicktem Zink, ausspannte, ergab unmittelbar, dafs an Beständigkeit des Stromes unter diesen Umständen nicht zu denken sei, und zwar nicht, wie man bisher glaubte, wegen der Ungleichartigkeiten oder der Polarisation, die man leicht gegen die elektromotorische Kraft der Säule verschwinden machen kann, sondern wegen des secundären Widerstandes. Bei den positiveren Me-

tallen stellen sich überdies leicht Unregelmäfsigkeiten gleich den oben S. 882 beschriebenen ein.

§. XIV. Über die Elektrodiffusion am erregbaren Muskel.

Bei den vorigen Versuchen drängte sich mir an den Muskeln fortwährend die merkwürdige Erscheinung auf, die kürzlich Hr. Kühne beschrieben hat[1]), und ich kann nicht umhin, hier schliefslich Einiges darüber zu sagen.

Wird ein dünner regelmäfsig gefaserter Froschmuskel, etwa der *M. sartorius,* über die Platin- oder Zink-Elektroden, oder über die Keilbausch-Schneiden einer fünf- bis zwanziggliederigen Grove'schen Säule ausgespannt, so sieht man nach der Schliefsungszuckung eine fluthende Bewegung, gleich einem Strömen des Muskelbündelinhalts, in der Richtung des positiven Stromes. Wellenartige Verdickungen kurzer Strecken einzelner Bündel oder Bündelgruppen laufen mit grofser Geschwindigkeit von der Anode zur Kathode. Diese Geschwindigkeit ist noch nicht gemessen, auch ist noch nicht ermittelt, welche Beziehung sie mit der Stromstärke verknüpfe. Die Bewegung ändert ihre Richtung augenblicklich mit der des Stromes. Hält man die Kette dauernd geschlossen, so wird die Bewegung schwächer und hört zuletzt ganz auf. Aufserdem sieht man bei der Schliefsung die Muskelmasse selbst scheinbar der Kathode zustürzen, bei der Öffnung davon zurückweichen, beim Umlegen von der einen zur anderen Elektrode hinfahren. Läfst man den Muskel zwischen metallischen Elektroden lange in derselben Richtung durchströmen, so findet sich da, wo er die Kathode berührte, eine gallertartige Anschwellung, während er nach der Anode zu verjüngt, dicht unterhalb derselben aber weifs und undurchsichtig erscheint.

In diesen dauernden Veränderungen, denen auch ein abgestorbener Muskel unterliegt, erkennt man leicht die vereinte Wirkung der kataphorischen Thätigkeit und der Elektrolyse wieder, wie wir ihr beim Eiweifs begegnet sind (s. oben S. 880. 887). Es fragt sich aber, was von jenen bald vorübergehenden Bewe-

[1]) Über das Porret'sche Phänomen am Muskel. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv u. s. w. 1860. S. 542.

gungserscheinungen am noch erregbaren Muskel zu halten sei. Hr. Kühne fafst, wenn ich ihn recht verstehe, in seiner vorläufigen Mittheilung dieselben so auf, als sei das scheinbare Strömen während des Säulenschlusses der Ausdruck des Porret'schen Phänomens am Muskel. Er betrachtet die einzelnen Wellen, die von der Anode nach der Kathode laufen, als ebensoviele Überführungsacte, wodurch contractile Substanz an den negativen Pol befördert werde. Beim Öffnen kehre diese Substanz zurück, die Rückbewegung könne durch die überführende Kraft des entgegengesetzten Stromes unterstützt werden, u. s. f.

Ich kann dieser Deutungsweise meines geehrten Freundes nicht beistimmen. Von vorn herein ist dagegen zu sagen, dafs das scheinbare Strömen zu rasch geschieht, um die geringe Anschwellung an der Kathode als dessen Ergebnifs gelten zu lassen. Dann sieht man nicht, weshalb die kataphorische Wirkung stets nur einzelne Theile einzelner Bündel, anstatt gleichzeitig die ganze intrapolare Muskelmasse, ergreife; auch nicht, warum mit der Erregbarkeit zugleich die Bewegung aufhöre, da die gröberen physikalischen Verhältnisse dieselben bleiben, die bei der Überführung allein in Betracht kommen. Seit Hrn. Kühne's Mittheilung ist durch Hrn. Jürgensen bekannt geworden, dafs die festen Körper, unter anderen Froschblutzellen, statt wie die Elektrolyte mit dem positiven Strome, gegen denselben wandern. Danach ist zu erwarten, dafs auch die Disdiaklasten stromaufwärts wandern werden.

Ich habe mir, jedoch vergeblich, viel Mühe gegeben, eine mikroskopische Anschauung von dem Vorgange im Muskel bei jenem scheinbaren Strömen zu gewinnen. Am besten gelang mir dies noch am *Platysma myoïdes* des Frosches. Der Muskel war mit Blutserum befeuchtet und mit einem Deckgläschen zugedeckt. Die Vergrösserung wechselte von der 15- bis 500-fachen, die Zahl der Säulenglieder von fünf bis zwanzig. Der Strom wurde dem Muskel einerseits durch ein anhängendes Stück Kehlhaut, andererseits durch ein Stück des geraden Bauchmuskels zugeführt. Stets indefs stellten sich die Wellen nur als rasch über das Gesichtsfeld fliegende Schatten dar, und ich halte es für unmöglich das Verhalten der Querstreifen darin anders als etwa bei augenblicklicher Beleuchtung zu erkennen, was aber seine

grofsen Schwierigkeiten haben möchte. Hingegen ist es leicht, während das scheinbare Strömen noch fortdauert, an solchen Strecken der Bündel, die gerade ruhig liegen, sich zu überzeugen, dafs auch bei der ansehnlichen Stromdichte, wie zwanzig Grove'sche Glieder sie in dem kurzen und dünnen Platysma erzeugen, keine Bewegung der contractilen Substanz stattfindet. Hat das Strömen aufgehört, so erscheint das Gesichtsfeld vollends ruhig, da doch die Elektrodiffusion ihren Gang geht.

Ich habe auch Schnitte erstarrten Leimes, geronnenen Eiweifses, und Speckhaut von Pferdeblut wiederholt unter dem Mikroskop betrachtet, während ein lebhaftes Überführen durch sie hindurch stattfand, jedoch nichts von Bewegung darin unterscheiden können, als gelegentlich, z. B. an rothen und weifsen Blutzellen in Lücken der Speckhaut, das Jürgensen'sche Phänomen.

Meine Überzeugung ist demnach, dafs auch im erregbaren Muskel, wenn er der Sitz der kataphorischen Wirkung wird, nichts stattfinde als ein unsichtbarer Ortswechsel von Wassertheilchen in der Richtung des Stromes; unsichtbar weil nirgends die zum Unterscheiden einer sich verschiebenden Grenze nöthige optische Discontinuität eintritt. Das scheinbare Strömen halte ich für den Ausdruck örtlicher Zusammenziehungen einzelner Bündel oder Bündelgruppen, welche von der Anode zur Kathode laufen. Man könnte sich denken, dafs diese Zusammenziehungen an der Anode örtlich erregt werden, und sich nur scheinbar nach der Kathode hin ausbreiten, weil nach der anderen Richtung kein Muskel vorhanden sei. Diese Vermuthung trifft nicht zu. Bringt man die Kathode an dem einen Ende des Muskels, die Anode in der Mitte desselben an, so sieht man wohl in der an die Anode grenzenden extrapolaren Muskelhälfte ein heftiges Wogen der Muskelbündel, aber kein scheinbares Strömen wie in der intrapolaren Hälfte.

Was die Bewegungen im Augenblick des Schliefsens, Öffnens und Umlegens der Kette betrifft, so ist vor Allem zu erinnern, dafs es sich dabei nicht um die contractile Substanz allein handelt, sondern um den ganzen Muskel. Sarkolemma, Perimysium, Alles nimmt an der Bewegung Theil. Wenn man an zwei Punkten der intrapolaren Strecke in der Nähe der

Elektroden von unten her Fäden durch den Muskel zieht, die mit einem Knoten versehen sind, um das völlige Durchgleiten zu verhindern, jeden Faden über die benachbarte Elektrode zurückschlägt, und ihn an einem meiner Zuckungstelegraphen [1]) befestigt, so hebt sich beim Umlegen der Wippe stets die Fahne, woran der in der Nähe der neuen Anode befestigte Faden zieht. Steckt man durch den Muskel in gleichen Abständen eine Anzahl Borsten, oder bestreut man ihn mit einem farbigen Pulver, Rufs oder Drachenblut, so sieht man deutlich, wie sich beim Schliefsen der Muskel scheinbar nach der Kathode hinschiebt, beim Öffnen zurückprallt u. s. f.

Der erste Eindruck, den ich von dieser Erscheinung erhielt, war der, dafs der Muskel an der Kathode in örtlichen Tetanus gerathe. Da er zwischen seinen beiden Endpunkten ausgespannt ist, so mufs, wenn eine Strecke desselben sich verkürzt, der ruhende Theil ausgedehnt werden, und scheinbar sich nach dem Ort der Zusammenziehung hin verschieben, in Wirklichkeit aber dorthin gezogen werden. Ich glaubte um so mehr, dafs dies die richtige Deutung sei, als bereits Beobachtungen anderer Forscher vorliegen, wonach bei der unmittelbaren elektrischen Erregung des Muskels die Kathode eine bevorzugte Rolle spielen würde [2]). Allein jedenfalls sind die Dinge verwickelter. Verhielten sie sich nämlich einfach wie eben gesagt wurde, so müfste bei der Anordnung, wo die eine Elektrode die Länge des Muskels hälftet, wenn diese, statt wie vorher zur Anode, nunmehr zur Kathode gemacht wird, beim Schliefsen das Verschieben nach der Kathode hin, beim Öffnen das Zurückweichen von derselben in der extrapolaren wie in der intrapolaren Strecke stattfinden. Zu Anfang einiger Versuche schien mir dies auch wirklich der Fall zu sein; die Bewegung zu beiden Seiten der Kathode war beim Schliefsen ziemlich symmetrisch auf die Kathode zu, beim Öffnen davon fort gerichtet. Sehr bald aber konnte ich mir nicht abläugnen, dafs beim Schliefsen die Muskelmasse in der Richtung von der Anode zur Kathode über letztere

[1]) Dieselben sollen nächstens beschrieben und abgebildet werden.

[2]) Vergl. Kühne in Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv u. s. w. 1859. S. 632; — Myologische Untersuchungen. Leipzig 1860. S. 128. — A. v. Bezold in diesen Berichten, oben S. 760 ff.

fort wogte, und dafs beim Öffnen, als Rückschlag auf diese Bewegung, die extrapolare Muskelmasse nach der Kathode hinfuhr.

Eine vollständige Zergliederung dieser schwierigen Phänomene liegt hier nicht in meinem Plan. Ich will mir nur die Frage stellen, ob zwischen Bewegungen, wie sie eben beschrieben wurden, und der Elektrodiffusion, ein Zusammenhang für jetzt denkbar sei. Diese Frage mufs ich verneinen. Die Elektrodiffusion ist nicht an den Zustand des Lebens gebunden; sie hat mit Schliefsung und Öffnung nichts zu schaffen, sondern hält mit gleicher Stärke während des Säulenschlusses an. Die kataphorische Kraft haben wir bisher nur in Capillar-Aggregaten thätig gesehen, Elektrolyte vor sich hertreibend, denen eine benetzte Wand als Stützpunkt dient. Nichts berechtigt uns noch zu der Annahme, die eine völlige Umgestaltung unserer Vorstellungen über den elektrischen Strom bedingen würde, dafs derselbe hier die Masse des Muskels, gleich einem Balle, von der Anode zur Kathode werfe. Dazu kommt jetzt abermals die Jürgensen'sche Thatsache, welche auch deren Bedeutung sei, wonach die Substanz des Muskels, wenn der Strom ihr wirklich einen Anstofs ertheilte, im Gegensatz zum Wasser in seinen Poren, vielmehr zur Anode streben würde.

An eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Annales des mines. Tome XVI, no. 6. Tome XVII, no. 1. Paris 1859—1860. 8. Mit Rescript vom 12. Decbr. 1860.

Lebert, *Klinik des acuten Gelenkrheumatismus.* Erlangen 1860. 8. Mit Schreiben des Präsidiums der Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau, d. d. 20. Decbr. 1860.

Marignac, *Recherches chimiques et cristallographiques sur les Fluozirconates.* (Paris 1860.) 8.

Memorie dell' osservatorio del Collegio Romano. Roma 1859. 4. no. 19—21. 24. (*Catalogo delle stelle doppie:* no. 10—16.) 4.

Fr. Dieterici, *Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im zehnten Jahrhundert.* Berlin 1861. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers vom 17. Decbr. 1860.

Namen-Register.

Aschoff, Zusammensetzung u. Eigenschaften d. Übermangansäure, 474.

Bekker, Grammatisch-kritische Bemerkungen zum Homer, 1. 62. 95. 161. 316. 456. 563. — Varianten zum Josephus, 224.

Benfey, gewählt, 203. 256.

Bernard, Claude, gewählt, 157. 501.

Bernstein, gewählt, 50.

Beyrich, Über *Semnopithecus pentelicus*, 349.

v. Bezold, Über d. zeitlichen Verhältnisse bei d. elektr. Erregung der Nerven, 736. — bei d. elektr. Erregung des Muskels, 760.

Böckh, Beantwortung d. Antrittsreden von Olshausen, Rudorff u. Kirchhoff, 393.

Böcking, gewählt, 50.

Borchardt, Üb. eine Interpolationsformel für eine Art symmetrischer Functionen u. deren Anwendung, 293.

Braun, Üb. den Zweiganfang u. das Vorblatt der Gräser, 219.

Bremiker, Bericht über die Sonnenfinsternifs vom 18. Juli 1860, 693.

Bunsen, Freih. v., gestorben, 755.

Bunsen, Entdeckung eines dem Kalium ähnlichen Metalls, 221.

Buschmann, Apache, eine athapaskische Sprache, 104. 421.

Chanykoff, Karten u. Zeichnungen von Gebirgsgegenden des nördlichen Persien, 119.

Clebsch, Symbolische Darstellungsweise algebraischer Formen u. Anwendung auf Probleme der Elimination, 536.

Dirksen, Römisch-rechtl. Mittheilungen in den Geschichtsbüchern des Tacitus, 4.

Dove, Üb. d. barometr. Extreme des Jahres 1859, 83. — Nichtidentität der Abgüsse verschied. Metalle in derselben Form, 87. — Darstellung d. Interferenzfarben aus d. Interferenzen in verschieden homogener Beleuchtung u. künstl. Nachbild. des Dichroismus, 104. 135. — Polarisirende Wirk. des Amethyst in Richtung seiner Axe, 157. — Üb. Flüssigkeiten, welche d. Polarisationsebene d. Lichts drehen, 292. — Compensat. gleichzeitig an verschied. Orten herabfallender Regenmengen, 304. — Üb. Lohmeier's Farbenkreisel, 491. — Vorlage v. 13 Isothermenkarten, 588. — Üb. d. periodischen Änderungen d. atmosphärischen Drucks, 644.

du Bois-Reymond, Üb. ein durch den Strom hervorgerufenes Widerstandsphänomen an feuchten porösen Körpern, 172. 846.

Ehrenberg, Rede zur Feier des Geburtstags Friedr. d. Grofsen, 48. — Beantwort. d. Antrittsrede v. Pringsheim, 401.

Merkwürd. Meteorstaubfall in Jerusalem mit grofsem Orkan im Februar, 121. 148. — Über den Orkan mit zimmtfarb. Schneefall in Westphalen u. Rheinland, 137. — Zwei neue Oberflächen-Arten aus Centralafrika, 151. — Üb. die Natur der japan. Glaspflanze, der sogenannten Corallenthiergatt. *Hyalonema*, u. d. Familie der Hyalochaetiden, 173. — Üb. d. im Januar 1859 bei d. Capverd. Inseln auf ein Schiff gefallenen Passatstaub, 203. — Üb. d. mikroskop. Lebensformen im Meeresgrunde zw. Labrador u. Grönland u. bei Island, 208. — Nordamerikan. Grundproben d. Stillen Oceans aus 19800′ Tiefe, 466. 489; Zeichnungen v. diesen Lebensformen u. Erläuterungen d. Grund- u. Wasserproben, 588. 765. — Analysen von 36 Meeresgrundproben beider Hemisphären, 712. 819; Charakteristik d. neuen *genera*, 829. — Proben v. Meteoreisen u. -steinen aus Nordamerika u. v. d. weifsen Meteorstaub aus Peru, 517.

Encke, Auf- u. Untergänge d. Sterne u. d. Sonne bei den Alten, 122. — Üb. ein bei Driesen ausgegrab. Götzenbild aus Bernstein, 182. — Bericht üb. d. totale Sonnenfinsternifs vom 18. Juli, 501. 506. — Gang bei den Störungsrechnungen d. neuern Zeit u. Bedürfnifs nach Vervollkommnung der Methoden, 593.

Rede zur Geburtstagsfeier Sr. Maj. d. Königs, 505.

Ewald, Fossile Fauna des unteren Gault bei Ahaus in Westphalen, 333.

Gerhard, Bemerk. zu 3 bereits veröffentl. Inschriften aus Samos, 348.

Gerhardt, Einsend. des 6ten Bandes v. Leibnizens math. Schriften, 386.

Giesebrecht, gewählt, 50.

Grimm, J., Üb. d. Alter, 50. — Erinnerungen an W. Grimm, 405. — Der Traum v. d. Schatz auf d. Brücke, 757.

Grimm, W., (Hinterlassene) Bruchstücke aus einem unbekannt. Gedicht vom Rosengarten, 64.

Gundlach, Über *Phyllonycteris*, eine neue Gatt. v. Flederthieren, 817.

Haeckel, Neue lebende Radiolarien d. Mittelmeers, 794. 835.

Hagen, Üb. Wasserwellen bei begrenzter und constanter Tiefe, 51.

Hafse, gewählt, 50.

Haupt, *Historia Albani martyris* aus einer röm. Handschrift, 241. — Sechs Briefe v. Rich. Bentley aus d. Leidener Bibliothek, 544.

Hausmann, gestorben, 50.

Heintz, Zwei neue Reihen organ. Säuren, 26. — Zur Kenntnifs d. Constitution d. Zuckersäure u. Weinsäure, 283. — Neue Darstellung der Äthoxacetsäure u. üb. äthoxacetsaur. Kupferoxyd, 462. — Existenz d. Kresoxacetsäure, 464. — Künstl. Erzeugung des Boracit, 466.

Hensel, Üb. *Hipparion mediterraneum*, 356.
Henzen u. de Rossi, Bericht üb. d. Fortgang d. Arbeiten für d. *corpus inscript. lat.*, 747.
Hermite, gewählt, 50.
Hofmann, Üb. d. mehratomigen Basen d. Stickstoff-, Phosphor- u. Arsenreihe, 522.
Homeyer, Üb. d. Stadtbücher d. Mittelalters, 91. — Handschrift eines Quedlinburger Stadtbuches, 159.
Hübner, Epigraph. Reiseberichte aus Barcelona, 231. — Tarragona, 235. — Madrid, 324. — Cartagena, 421. — Gibraltar, 440. — Granada, 594.
Jacobi, gewählt, 50.
Jäschke, Üb. d. tibetanische Lautsystem, 5. 257.
Karsten, H., Zur Kenntnifs d. Verwesungsprocesses, 38.
Kiepert, Üb. d. Schiffahrt d. Alten v. Indien bis China, 461.
Kirchhoff, bestätigt, 136. — Antrittsrede, 391. — Inschriften v. Kyzikos, 493.
Klotzsch, Verwandtschaft d. Tamariscineen u. Salicineen, 75. — Übersicht d. Phanerogamen nebst Conspectus d. Haupt- und Unterabtheilungen, 220. — Üb. d. Mammuthbaum, 220. — gestorben, 593.
Kosegarten, gestorben, 544.
Kühne, Wirk. d. amerikan. Pfeilgiftes, 44.
Kummer, Gedächtnifsrede auf Dirichlet, 405. — Üb. atmosphär. Strahlenbrechung, 405. — Modelle d. allgem. unendlich dünnen gradlinigen Strahlenbündel, 469. — Bemerk. zu den aus 29ten Einheitswurzeln gebildeten Zahlen, 734.
Leake, gestorben, 49.
Lenormant, gestorben, 50.
Lepsius, Üb. d. tibetan. Lautsystem nach des Missionar Jäschke Mittheilungen, 5. 257. — Umschrift u. Lautverhältnisse einiger hinterasiat. Sprachen, namentlich der chines. u. tibetan., 65. 94.
Magnus, Leitung d. Wärme durch d. Gase, 485.
Mariette, Bericht üb. neue umfangreiche Ausgrabungen in Ägypten, 119.
Miller, gewählt, 223. 373.
Mitscherlich, Üb. einige oxalsaure Doppelsalze, 75.
v. Moltke, gewählt, 349. 465.
Mommsen, Üb. archaische Inschriften in d. alten *Falerii*, 451. — Üb. d. Zeitfolge der im *Codex Iustinianeus* vorhand. Verordnungen Diocletians, 501. — Bericht üb. d. Fortgang d. Arbeiten für d. *corpus inscript. lat.*, 747.
Morbio, gewählt, 203. 315.
Olshausen, bestätigt, 136. — Antrittsrede, 387.
Paalzow, Richtung u. Art d. Entladung des Haupt- u. Nebenstroms der Leidener Batterie, 497.

Parthey, Üb. Ptolemäus Lagi, 493.

Pertz, Üb. d. neue Ausgabe der Geschichtsschreiber d. schwäb. Kaiserzeit in d. *monumentis Germaniae;* zunächst d. mittel- u. norddeut. Annalen, 1. 64.

Petermann, Beiträge zur Geschichte d. Kreuzzüge aus armen. Quellen, 103. 136. 224.

Peters, Neue zur Gatt. *Onychocephalus* gehörige Wurmschlange, 77. — Neue merkwürd. Nagethiere des königl. Museums, 134. — Interessante Amphibien v. Schmarda auf Ceylon gesammelt, 182. — Neue Gatt. v. Riesenschlangen aus Guayaquil, 200. — *Elapochrus* eine neue Gattung Schlangen aus Mexico, 293. — Üb. drei neue amerikan. Schlangen des königl. Museums, 517. — *Chiroderma* neue Gatt. Flederthiere aus Brasilien, 747. — Beschreib. v. *Nectomys apicalis*, 774.

Pezzana, gewählt, 203. 315.

Pinder, Üb. d. *Itinerarium burdigalense* u. d. bisher unbenutzte Veroneser Handschrift dess., 316.

Poinsot, gestorben, 50.

Prescot, gestorben, 50.

Pringsheim, gewählt, 295. — Antrittsrede, 397. — Üb. d. Dauerschwärmer d. Wassernetzes und verwandte Bildungen, 775.

Rammelsberg, Verhalten d. aus Kieselsäure bestehenden Mineralien gegen Kalilauge, 758.

Ranke, Politik Gustav Adolphs im J. 1632; 714.

Reichert, Zur Entwicklungsgeschichte d. Meerschweinchens, 35. 528. — gewählt, 50.

Renan, gewählt, 50.

Renier, gewählt, 50.

Reuschle, Tafeln der aus den 11ten u. 13ten Einheitswurzeln gebildeten complexen Primfaktoren aller Primzahlen im ersten Tausend, 190. — aus d. 17ten Einheitswurzeln, 714. — aus den 19ten Einheitswurzeln, 719. — aus d. 23sten Einheitswurzeln, 725. — aus d. 29sten Einheitswurzeln, 729.

Riedel, Üb. d. Kurfürstin Elisabeth zu Brandenburg, 190. 516. — Schwierigkeit bei d. Reduction mittelalterl. Tagesangaben, 501.

Riemann, gewählt, 50.

Riefs, Prüfungsmittel d. Stromes der Leydener Batterie, 5. — Verschiedenheit d. Priestleyschen Ringe nach d. Richtung der sie erzeugenden Funken, 517.

Rose, G., Vorkommen d. Diamanten in Brasilien, 137. — Üb. d. heteromorphen Zustände d. kohlensauren Kalkerde, 365. 575. 735.

Rose, H., Üb. Unterschwefelniob; 281. — Üb. d. Unterniobsäure, 297. — Üb. d. unterniobsauren Salze, 710.

Rosenhain, gewählt, 50.
Rofs, gestorben, 50.
de Rossi s. Henzen.
Rudorff, bestätigt, 136. — Antrittsrede, 389.
Scheibler, Üb. wolframsaure Salze, 208.
Schmarda s. Peters.
Schneider, R., Verhalten d. Stibäthyls gegen Sulfocyanallyl, 52. — des Jods gegen zweifach Schwefelzinn, 54. — Isomorphie d. Jodantimon mit Jodwismuth, 56. — Üb. Wismuth- u. Antimonjodosulfuret, 57. — Neue Verbind. des Jod mit Wismuth u. Sauerstoff, 59.
Steenstrup, gewählt, 50.
Steiner, Folgerungen aus d. Involutionssystemen u. Involutionsnetzen, 834.
Stokes, gewählt, 50.
v. Sybel, gewählt, 50.
Tischendorff, Alter u. Wichtigkeit des Sinait. Codex des Neuen Testaments, 135.
Trendelenburg, Üb. eine innere Schwierigk. in d. Aristotel. Begriffsbestimmung der Gerechtigkeit, 61. — Differenz im ethischen Princip zw. Kant u. Aristoteles, 87. — Rede zur Feier des Leibnizischen Jahrestags, 374.
Weber, Einige lalenburger Streiche aus ind. Quellen, 68. — Vedische Nachrichten v. d. *naxatra* (Mondstationen), 491. 713.
Weber, C. H., gewählt, 50.
Weierstrafs, Zur Theorie d. ellipt. Functionen, 466.
Wiedemann, Magnetisirung des Eisens u. Stahls, 744.
Wolf, gewählt, 203. 256.
Wurtz, gewählt, 50.

Sach-Register.

Abgüsse v. verschied. Metallen in derselben Form nicht identisch, 87.

Aegypten, Nachricht v. umfangreichen Ausgrabungen daselbst, 119.

Aethoxacetsäure, Neue Methode zur Darstell. der reinen, 462. — Barytsalz derselben, 28. — d. Kupfersalz, 463.

Albani martyris historia aus einer römischen Handschrift, 241.

Algen, Natur d. Dauerschwärmer d. Wassernetzes u. verwandter Bildungen, 775.

Alkalimetall, Neues in d. Mutterlauge verschied. Soolwasser, 222.

Alter, üb. dasselbe, 50.

Amethyst, Dichroismus dess. in d. Richtung der Axe, 116. 157.

Amoxacetsäure, Darstellung, 29.

Amphibien, Verzeichnifs der v. Schmarda auf Ceylon gesammelten A., u. Beschreib. d. neuen Arten, 182. — S. Schlangen.

Antimonjodosulfuret, Darstellung, 57.

Apache, eine athapask. Sprache, 104. 421.

Aragonit s. Kalkerde, kohlensaure.

Aristoteles, Innere Schwierigkeit in seiner Begriffsbestimm. der Gerechtigk. 61. — Differenz im ethischen Princip zw. Kant u. Ar., 87.

Asien, Erläuter. zu d. Angaben des Ptolemäus betreffend d. äufsersten südöstl. Länder den Griechen bekannt durch die Schiffahrt v. Indien bis China, 461.

Astronomie, Bestimm. der Auf- u. Untergänge d. Sterne u. d. Sonne bei d. Alten, 122. — Gang bei d. Störungsrechnungen d. neuern Zeit, und Bedürfnifs ihrer Vervollkommnung, 593. — S. Chronologie, Sonnenfinsternifs.

Athapaskische Sprache s. Apache.

Barometer s. Meteorologie.

Bentley, Richard, Sechs Briefe dess. in d. Briefsammlung der Leydener Bibliothek, 544.

Bernstein, bei Driesen ausgegraben ein Götzenbild darstellend, 182.

Boracit, künstl., 466.

Botanik, Verwandtschaft d. Tamariscineen u. Salicineen, 75. — Zweiganfang u. Vorblatt d. Gräser, 219. — Übersicht d. Phanerogamen und Conspectus d. Haupt- u. Unterabtheilungen, 220. S. Algen.

Chemie, Zur Kenntnifs d. Verwesungsprocesses, 38. — Neues Alkalimetall in d. Mutterlauge verschied. Soolwasser, 222. — Mehratomige Basen der Stickstoff-, Phosphor- und Arsenreihe, 522. S. Aethoxacetsäure, Amoxacetsäure, Antimon, Jod, Kresoxacetsäure, Methoxacetsäure, Oxalsäure, Phenoxacetsäure, Stibäthyl, Weinsäure, Wismuth, Unterniobsäure, Unterschwefelniob, Zuckersäure.

Chinesische Lautverhältnisse, Umschrift derselben, 65. 94.

Chiroderma villosum, neue Gatt. v. Flederthieren aus Brasilien, 747.

Chronologie, Schwierigkeiten bei d. Reduction mittelalterl. Tagesangaben, 501. Vergl. Astronomie.

Codex Iustinianeus, Zeitfolge d. darin vorhand. Verordnungen Diocletians, 501.

Conophis, Neue Schlangengatt., 519.

Corallenthier, sogenanntes *Hyalonema,* wahrscheinlich ein Kunstprodukt, 173.

Curare, Wirk. dess. auf d. Nerven, 44.

Dauerschwärmer d. Wassernetzes u. verwandte Bildungen, 775.

Diamant aus Brasilien im Muttergestein, 137.

Dichroismus, künstl. Nachbild. dess., 107. 135. — Dichroit. Amethyst, 116. 157.

Diocletian, Zeitfolge seiner Verordnungen im *Codex Iustin.*, 501.

Eisen s. Magnetismus.

Elapochrus, Neue Schlangengatt. aus Mexico, 293.

Elapomorphus reticulatus, Neue Schlangenart, 518.

Elektricität, Werth d. Prüfungsmittel für d. Strom d. Leydener Batterie, 5. — Elongation d. Magnetnadel, 9. — Magnetisirung v. Eisennadeln, 11. — Schlagweite, 15. — Erwärmung und elektrodynam. Abstofsung, 19. — Mechan. Wirkung, 20. — Chem. Wirkung, 22. — Polarisirung u. Bildung v. Staubfiguren, 24.

Richtung u. Art d. Entladung d. Haupt- u. Nebenstroms d. Leidener Batterie, 497. — Verschiedenheit d. Priestleyschen Ringe nach d. Richtung der sie erzeugenden el. Funken, 517.

Widerstandsphänomen durch d. Strom an feuchten porösen Körpern hervorgerufen, 172. 846. — Welche poröse Körper den secundären Widerstand zeigen, 851. — Vom äufseren secundären Widerstand, 855. — vom inneren, 858. S. Muskel, Nerven.

Elisabeth, Kurfürstin v. Brandenburg, ihr Verhältnifs zur Reformation, 190. 516.

Farben, Darstell. d. Interferenzf. aus d. Interferenzen in verschieden homogener Beleuchtung, 104. — Künstl. Nachbildung d. Dichroismus, 107. 135. S. Amethyst.

Farbenkreisel v. Lohmeier, 491.

Fauna, fossile, d. untern Gault bei Ahaus in Westphalen, 332. — Beschreib. d. aufgefund. Reste v. *Semnopithecus pentelicus*, 349. — v. *Hipparion mediterraneum*, 356.

Flederthiere, *Chiroderma* nov. gen., 747. — *Phyllonycteris* n. gen., 817.

Gase, Wärmeleit. ders., 485. — Wasserstoff leitet sehr auffällig, 488.

Gault, Fossile Fauna d. untern G. bei Ahaus in Westphalen, 332.

Gedicht v. Rosengarten, Bruchstücke daraus, 64.

Geographie, Schiffahrt d. Alten v. Indien bis China, 461.

Geologie s. Gault.

Geschichte, Neue Ausgabe der Geschichtschreiber d. schwäb. Kaiserzeit in d. *monumentis Germaniae*, 1. 64. — Römisch-rechtl. Mittheilungen in d. Geschichtsbüchern d. Tacitus, 4. — Zur Gesch. d. Kreuzzüge aus armen. Quellen, 103. 136. 224. — Verhältnifs d. Kurfürstin Elisabeth v. Brandenburg zur Reformat., 190. 516. — Gustav Adolf's Politik im Jahr 1632; 714. — Schwierigkeiten bei d. Reduction mittelalterl. Tagesangaben, 501. S. Stadtbücher.

Glaspflanze, japanische, *Hyalonema*, wahrscheinl. ein Kunstprodukt, 173.

Gräser, Zweiganfang u. Vorblatt derselben, 219.

Gustav Adolf, Seine Politik im J. 1632; 714.

Handschriften, Alter u. Wichtigk. des sinait. Codex v. Neuen Testament, 135. — Handschr. eines Quedlinburger Stadtbuchs, 159. — *Historia Albani martyris* aus einer röm. Hdschr., 241. — Veroneser Hdschr. des *Itinerarium burdigalense*, 316.

Heterodon, Neue Schlangengatt., 520.

Hipparion mediterraneum, Beschreib. d. aufgefund. Reste, 356.

Homer, Grammat. krit. Bemerk. üb. ῥαίω, 1. — den Vocativ v. Αἴας Θόας κάλχας, 2. — πέπλα für πίπλοι, 3. — Ἴφις; Beschreib. d. Schildes, 62. — Γλίσαντα, Λυκασ-όος Καρησός, 63. — ἅρματα, 95. — ἐν u. ἐνν, 96. — Proömium d. Ilias A, 1 bis 7; üb. θησαίατο, 97. — ποδωκείῃσι, 99. — νηγρής, 103. — ἔαρ, 161. — ῥεῖα, 165. — πρῶρα, 167. 321. — Δίφιλος u. Ἀρηίφιλος, 168. — üb. δ 600, 169. — üb. I 333, παῦρα etc.; τέον σ 270, 170. — ἓν τ' ἄρα οἱ φῦ Χειρί etc. 171. — üb. Wiederholungen bei Homer, 360. 570. 572 (Wiederhol. d. Nonnus, 572). — ἐπαίξασθαι, 321. — πρός, 322. — üb. d. gemeine Lesart γ 348, 456. — ἐπειή od. ἐπεὶ ἦ? 457. — üb. eine Frage d. Hera, 458. — ὥς, 460. — üb. d. Endung φι, 563. — Rede d. Agamemnon Δ 155, 568. — μεσηγυς statt μεταξύ, 568. — ἓᾷ u. ἔα, 569.

Hyalonema, Japan. Glaspflanze, wahrscheinl. ein Kunstprodukt, 173.

Hydraulik s. Wellen.

Hydrodictyon utriculatum, Dauerschwärmer dess., 777.

Indische Literatur, einige lalenburger Streiche aus ind. Quellen, 68. — Vedische Nachrichten üb. d. Mondstationen, 491. 713.

Inschriften, Bericht üb. die aufgefund. Inschr. zu Barcelona, 231. — Tarragona, 235. — Madrid, 324. — Segovia, 331. — Cartagena, 421. — Gibraltar, 440. — Granada, 594. — Nähere Bemerk. zu drei griech. Inschr. aus Samos, 348. — Probedrücke v. Inschr. in d. alten *Falerii*, 451. — Inschr. v. Kyzikos, 493. — Bericht üb. d. Fortgang d. Arbeiten für d. *corpus inscript. lat.* im J. 1859, 747.

Interferenz s. Farben.

Jod, Verhalten zu zweifach Schwefelzinn, 54.

Jodantimon u. Jodwismuth, isomorph, 56.

Josephus, Varianten dazu, 224.

Isothermenkarten in Polarprojection, 588.

Itinerarium burdigalense, Veroneser Hdschr. dess., 316.

Jurisprudenz, Römisch-rechtl. Mittheilungen in d. Geschichtsbüchern d. Tacitus, 4. S. Stadtbuch.

Kaiserzeit s. Geschichte.

Kalkspath s. Kalkerde, kohlensaure.

Kalkerde, kohlensaure, liefs sich rhomboedrisch auf trockn. Wege nicht aus dichtem Kalk erhalten, 368. — Auf nassem Wege lassen sich alle drei Zustände d. kohlens. K. darstellen, 373. — Aus sehr verdünnt. Lösung scheidet sich Aragonit auch bei gewöhnl. Temp. ab, 579. — Aus concentr. Lös. scheidet sich in höherer Temp. Kalkspath ab, 587. 735. — Bei Verdunstung von kalkhalt. Tropfen bilden sich Kalkspath, Kreide u. Aragonit, 580. — Versuche mit Kalkwasser, 582.

Kant s. Aristoteles.

Kieselsäure, Gemenge v. Quarz u. Opal können durch Kalilauge nicht bestimmt werden, 758.

Kresoxacetsäure, Existenz ders., 464.

Kreuzzüge, Geschichte derselben aus armen. Quellen, 103. 136. 224.

Lautsystem, tibetanisches, 5. 257. — Umschrift und Lautverhältnisse einiger hinterasiat. Sprachen, namentl. der chines. u. tibetan., 65.

Leptodira torquata, Neue Schlangenart, 521.

Licht, Circulare Doppelbrech. in Flüssigkeiten, welche d. Polarisationsebne d. Lichts drehen, nicht nachweisbar, 292. S. Dichroismus, Farben.

Magnetismus, Einfluss d. Torsion auf d. Magnetisirung v. Eisen u. Stahl, durch welche ein elektr. Strom fliefst, 744.

Mathematik, Tafeln d. Zerfällung aller Primzahlen innerhalb d. ersten Tausend in ihre aus 11ten u. 13ten Wurzeln d. Einheit gebildeten primären complexen Primfaktoren, 190. — dasselbe aus 17ten Einheitswurzeln, 714. — aus 19ten Einheitswurzeln, 719. — aus 23sten Einheitsw., 725. — aus 29sten Einheitsw., 729. 734. — Interpolationsformel für eine Art symmetr. Functionen und deren Anwend., 293. — Zur Theorie d. ellipt. Functionen, 466. — Folgerungen aus d. Invo-

lutionssystemen u. Involutionsnetzen, 834. S. Preisfragen, Strahlenbrechung.

Meerschweinchen, Entwicklungsgeschichte, 35. 528.

Meerwasser, Salzgehalt dess. in grofser Tiefe, 590.

Metalle, Abgüsse verschied. Met. in derselben Form nicht identisch, 87. — Neues Alkalimetall in d. Mutterlauge verschied. Soolwasser, 222.

Meteorologie, Barometr. Extreme d. Jahres 1859; 83. — Fünftägige Wärmemittel aus 12jähr. Beobachtungen d. preufs. Instituts u. Abweichungen d. J. 1858 davon, 86. — Thermische Monatsmittel u. Abweichungen d. Jahre 1858 u. 1859 davon, 86. — Compensat. der an verschied. Orten gleichzeitig herabfallendeu Regenmengen, 304. — Neue Thatsachen für Dove's Erklär. der period. Druckänderungen d. Atmosphäre in d. jährl. Periode, 646. — d. tägl. Veränderungen, 676. — Widerlegung anderer Erklärungsweisen, 686.

Meteorstaub, Orkan mit zimmtfarb. Schneefall d. 21. Dec. 1859 in Westphalen u. Rheinland, 137; Vergleich mit d. atlant. Passatstaub, 155; Beschreib. u. Analyse d. Proben, 145. — Orkan mit Passatstaub in Jerusalem u. Ägypten, 121. 148; Analyse d. Staubes, 150; Vergleich mit älterem Passatstaub, 156. — Passatstaub d. 24. Jan. 1859 auf ein amerikan. Schiff bei d. Capverden gefallen, 203. — Verfahren dergleichen Staubnebel aufzufangen, 205.

Methoxacetsäure u. ihre Salze, 26.

Mikroskopische Organismen, Zwei neue Oberflächenerden aus Centralafrika, 151; — atlant. Passatstaub nicht darin zu finden, 157. — Mikr. Lebensformen im Meeresgrund am Eingang der Daviesstrafse und bei Island, 208. — Nordamerikan. Grundproben aus einer Tiefe von 19800′ aus d. Stillen Ocean, 466. 489. — Zeichnungen u. Analyse v. den aus dieser Tiefe gehob. Meeresformen, 588. 712. — desgl. aus einer Tiefe bis 15600′ im Stillen Ocean zw. Californien u. d. Sandwichsinseln, 765. 819. — Charakteristik der neuen genera, 829.

a. Geolithien v. d. bis zu 19800′ tiefen Meeresgrund, 769. 824.

b. Phytolitharien im Meteorstaub aus Westphalen u. Palästina, 156. — v. d. Capverden, 207. — v. Tiefgrund d. Meeres, 769. 825.

c. Polycystinen aus d. Meeresgrund v. 19800′ Tiefe, 767. — im Stillen Ocean zw. Californien u. d. Sandwichsinseln, 822.

d. Polygastrica im Meteorstaub aus Westphalen u. Palästina, 156. — im Passatstaub v. d. Capverden, 207. — im Tiefgrund d. Meeres, 767. 822.

e. Polythalamien im Meteorstaub aus Palästina, 156. — v. d. Capverden, 208. — v. Meeresgrund bis zu 19800′ Tiefe, 770. 825.

Mus, Neue Arten des königl. Museums, 135.

Muskel, Zeitverhältnisse bei d. elektr. Erregung d. M., 760.

Nagethiere, Neue merkwürd. aus den Gatt. *Spalacomys* und *Mus*, 134. S. *Nectomys*.
Nectomys apicalis, Beschreib., 774.
Nerven, Wirkung des *Curare* auf d. Nerven, 44. — Zeitliche Verhältnisse bei d. elektr. Erregung d. Nerven, 736.
Nonnus, Wiederholungen bei demselben, 572.
Onychocephalus macrurus, Neue Wurmschlange, Vergleich mit d. übrigen Arten, 77.
Opal mit Quarz gemengt ist von diesem durch Kalilauge nicht sicher zu trennen, 758.
Oxalsäure, Doppelsalze ders., 75.
Paläontologie s. Fauna.
Passatstaub s. Meteorstaub.
Pfeilgift, amerikan., *Curare*, Wirk. auf die Nerven, 44.
Phanerogamen, Übersicht derselben, 220.
Phenoxacetsäure, Darstell. u. Salze ders., 32.
Philologie s. Homer, Indische Literatur, Inschriften, Sprachen, Tacitus, Tibet.
Philosophie s. Aristoteles.
Polarisation d. Lichts s. Licht.
Phyllonycteris, eine neue Gatt. v. Flederthieren, 817.
Preisfrage, Zurückzieh. d. Pr. üb. Cämentbildung u. Aufstellung einer neuen: Vervollständigung d. Theorie der Krümmungslinien d. Flächen in irgend einem wesentlichen Punkt, 403.
Priestleysche Ringe, Verschiedenh. derselb. nach d. Richtung der sie erzeugenden elektr. Funken, 517.
Ptolemäus Lagi, 493.
Quarz u. Opal gemengt sind durch Kalilauge nicht zu scheiden, 758.
Quedlinburg, Handschrift eines Quedl. Stadtbuches, 159.
Radiolarien, Neue lebende, im Mittelmeer bei Messina, 794. 835.
Rede, von Ehrenberg zur Geburtstagsfeier Friedrichs d. Grofsen, 48. — v. Trendelenburg zur Feier d. Leibnizenschen Jahrestags, 374. — von Encke zur Geburtstagsfeier Sr. Maj. des Königs, 505. — Antrittsrede v. Olshausen, 387. — v. Rudorff, 389. — v. Kirchhoff, 391. — v. Pringsheim, 397. — Beantwort. dieser Reden, 393. 401.
Regen, Compensat. der gleichzeitig an verschied. Orten herabfallenden Regenmengen, 304.
Rosengarten s. Gedicht.
Salicineen, Verwandtschaft mit d. Tamariscineen, 75.
Sanscrit s. Indische Literatur.
Schiffahrt d. Alten v. Indien bis China, 461.

Schlangen, *Onychocephalus macrurus*, 77. — *Trachyboa* nov. gen., 200. — *Elapochrus* nov. gen., 293. — *Typhlops frontalis*, 517. — *Elapomorphus reticulatus*, 518. — *Conophis* nov. gen., 519. — *Heterodon* nov. gen. 520. — *Leptodira torquata*, 521.
Schwefelzinn, zweifach, Verhalten zu Jod, 54.
Semnopithecus pentelicus, Beschreibung, 349.
Sonne, Auf- u. Untergang bei d. Alten, 122.
Sonnenfinsternifs, totale, v. 18. Juli, Bericht darüber, 501. 506. 693.
Spalacomys, Neue Arten d. Königl. Museums, 134.
Sprachen, Tibetan. Lautsystem, 5. 257. — Umschrift u. Lautverhältnisse einiger hinterasiat. Sprachen, besonders d. chines. u. tibetan., 65. 94. S. Apache, Indische Literatur.
Stadtbücher des Mittelalters, 91. — Handschrift eines Quedlinburger Stadtbuchs, 159.
Stahl s. Magnetismus.
Sterne, Bestimm. ihres Auf- u. Untergangs bei d. Alten, 122.
Stibäthyl, Verhalten zu Sulfocyanallyl, 52.
Strahlenbrechung, Mathemat. Theorie derselb., 405.
Strahlenbündel, Modelle d. allgem. unendl. dünnen Str., 469.
Sulfocyanallyl, Verhalten zu Stibäthyl, 52.
Tacitus s. Geschichte.
Tamariscineen, Verwandtschaft mit d. Salicineen, 75.
Tibetanisches Lautsystem, 5. 257. — Umschrift der tibetan. Lautverhältnisse, 65. 94.
Torsion, Einfluss auf d. Magnetismus des von elektr. Strömen durchflossenen Eisens od. Stahls, 744.
Trachyboa, Neue Schlangengatt. aus Guayaquil, 200.
Traum, der, v. d. Schatz auf d. Brücke, 757.
Typhlops frontalis, Neue Schlangenart, 517.
Übermangansäure, Zusammensetzung u. Eigenschaften, 474.
Unterniobsäure, Eigenschaften, 296. — Salze derselben, 710.
Unterschwefelniob, Darstell., 281.
Verwesungsprocefs, Wirk. d. Sauerstoffs auf trockne stickstofffreie organische Körper, 38. — auf reinen Kohlenstoff, 42. — auf Kohlenhydrate, 43.
Wärme, Leitung in Gasen, 485. — Wasserstoff ein guter Leiter, 488. S. Meteorologie.
Wassernetz, Bau der Dauerschwärmer dess., 777.
Wasserstoff, ein guter Wärmeleiter, 488.
Wasserwellen s. Wellen.

July, 13 1961

Weinsäure, Constitut. derselben, 289.
Wellen, Bahnen d. Wassertheilchen bei Wellen in begrenzter Tiefe, 51.
Wismuth, Neue Verbind. mit Jod u. Sauerstoff, 59.
Wismuthjodosulfuret, Darstellung, 57.
Wolframsäure, Zusammensetzung ihrer Salze, 208. — Salze d. unlösl. Wolframsäure, 210. — d. Metawolfr., 212.
Zoologie s. Amphibien, Fauna, Flederthiere, Mikroskop. Organismen, Nagethiere, Radiolarien, Schlangen.
Zuckersäure, Constitut. derselben, 283.

Berichtigungen.

S. 50 Z. 9 von oben ist zu lesen Hrn. Ernst Heinrich Weber.
S. 671 ist in der Tabelle die Reihenfolge der ersten Spalte (der Monate) December — Januar, nicht Januar — December.
S. 767 Z. 16 von unten lies *squarrosum*.
S. 768 Z. 8 von oben lies *multiseriatum*.
— Z. 13 von unten lies *Lamprodiscus*.
S. 769 Z. 4 von oben lies *Podocyrtis*.
— Z. 11 von unten lies *Distephanolithis*.
S. 772 Z. 4 von unten lies gekannten statt genannten.
S. 823 Z. 2 von oben lies *Discocephalus*.
S. 824 Z. 7 von oben lies *Spongaster*.
S. 826 Z. 17 von unten lies 22 statt 12.
S. 830 Z. 9 von unten ist zuzusetzen *Radii stiliformes inermes*.

4278

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 0123